

## 2020. EüK. 20. szám EMMI szakmai irányelv 3

(hatályos: 2020.12.14 - )

### **Az Emberi Erőforrások Minisztériuma egészségügyi szakmai irányelve az infrarenalis aorta aneurysma invazív ellátásáról**

**Típusa:** Klinikai egészségügyi szakmai irányelv

**Azonosító:** 002115

**Érvényesség:** 2023. 12. 15.

#### **I. IRÁNYELVFEJLESZTÉSBEN RÉSZT VEVŐK**

##### **Társszerző Egészségügyi Szakmai Kollégiumi Tagozat(ok):**

###### **1. Angiológia és érsebészet Tagozat**

Prof. Dr. Entz László érsebész, tagozatvezető\*, társszerző

Dr. Sótonyi Péter érsebész, elnök\*

##### **Fejlesztő munkacsoport tagjai:**

Dr. Szeberin Zoltán érsebész, társszerző

Dr. Banga Péter érsebész, társszerző

Dr. Csikós Gergely aneszteziológus, társszerző

Dr. Csobay-Novák Csaba intervenciós radiológus, társszerző

Dr. Nagy Zoltán érsebész, társszerző

##### **Véleményező Egészségügyi Szakmai Kollégiumi Tagozat(ok):**

###### **1. Aneszteziológia és intenzív terápia Tagozat**

Prof. Dr. Fülecsi Béla aneszteziológus, elnök, véleményező

###### **2. Radiológia Tagozat**

Prof. Dr. Gődény Mária radiológus, elnök, véleményező

**Az egészségügyi szakmai irányelv készítése során a szerzői függetlenség nem sérült.**

**Az egészségügyi szakmai irányelvben foglaltakkal a fent felsorolt egészségügyi szakmai kollégiumi tagozatok vezetői dokumentáltan egyetértenek.**

**Az irányelvfejlesztés egyéb szereplői:**

**Betegszervezet(ek) tanácskozási joggal:**

Nem került bevonásra.

**Egyéb szervezet(ek) tanácskozási joggal:**

Nem került bevonásra.

**Szakmai társaság(ok) tanácskozási joggal:**

**1. Magyar Angiológiai és Érsebészeti Társaság (MAÉT)**

Dr. Mátyás Lajos érsebész, tanácskozási joggal

**2. Magyar Cardiovascularis és Intervenciós Radiológiai Társaság (MACIRT)**

Dr. Lázár István intervenciós radiológus, tanácskozási joggal

**Független szakértő(k):**

Dr. Nemes Balázs intervenciós radiológus, véleményező

\* Az irányelvfejlesztésben részt vevő tagozatvezetők státuszának feltüntetése a hatályát veszített egészségügyi szakmai kollégium működéséről szóló 12/2011. (III. 30.) NEFMI rendelet és a megjelenéskor hatályos egészségügyi szakmai kollégium működéséről szóló 26/2020. (VIII. 4.) EMMI rendelet alapján történt.

## **II. ELŐSZÓ**

A bizonyítékokon alapuló egészségügyi szakmai irányelvek az egészségügyi szakemberek és egyéb felhasználók döntéseit segítik meghatározott egészségügyi környezetben. A szisztematikus módszertannal kifejlesztett és alkalmazott egészségügyi szakmai irányelvek, tudományos vizsgálatok által igazoltan, javítják az ellátás minőségét. Az egészségügyi szakmai irányelvben megfogalmazott ajánlások sorozata az elérhető legmagasabb szintű tudományos eredmények, a klinikai tapasztalatok, az ellátottak szempontjai, valamint a magyar egészségügyi ellátórendszer sajátosságainak együttes figyelembevételével kerülnek kialakításra. Az irányelv szektorsemleges módon fogalmazza meg az ajánlásokat. Bár az egészségügyi szakmai irányelvek ajánlásai a legjobb gyakorlatot képviselik, amelyek az egészségügyi szakmai irányelv megjelenésekor a legfrissebb bizonyítékokon alapulnak, nem pótolhatják minden esetben az egészségügyi szakember döntését, ezért attól indokolt esetben dokumentáltan el lehet térni.

## **III. HATÓKÖR**

**Egészségügyi kérdéskör:** az infrarenalis aorta aneurysma invazív ellátása

**Ellátási folyamat szakasza(i):** diagnózis felállítása, állapotfelmérés, az invazív beavatkozások megtervezése és elvégzése, posztoperatív követés

**Érintett ellátottak köre:** tünetes vagy tünetmentes infrarenalis aorta aneurysmával rendelkező betegek, a teljes felnőtt lakosság, különösen a 65 év felettek

**Érintett ellátók köre**

**Szakterület:** 0101 angiológia, phlebológia lymphológia

0203 érsebészet

1501 aneszteziológia

1502 intenzív ellátás

5108 CT diagnosztika

5109 MRI diagnosztika

5203 vaszkularis intervenció radiológia

5301 teljes körű ultrahang-diagnosztika

0100 belgyógyászat

0200 sebészet

6301 háziiorvosi ellátás

**Ellátási forma:** invazív (érsebészet, intervenció radiológia)

non-invazív: optimális gyógyszeres kezelés

követés esetén érsebész, angiológus,

**Progresszivitási szint:** III. progresszivitási szintű ellátás

**Egyéb specifikáció:** nincs

#### **IV. MEGHATÁROZÁSOK**

##### **1. Fogalmak**

**Tünetmentes hasi aorta aneurysma:** UH-val, CTA-val, MRA-val kimutatható hasi aorta aneurysma, amely tünettől nem jár.

**Tünettől járó hasi aorta aneurysma:** UH-val, CTA-val, MRA-val kimutatható hasi aorta aneurysma, amely hasi, háti fájdalom tünettől jár.

**Megrepedt hasi aorta aneurysma:** UH-val, CTA-val, MRA-val kimutatott hasi aorta aneurysma, amely hasúri, vagy retroperitonealis vérzést okoz.

##### **2. Rövidítések**

**AAA:** hasi aorta aneurysma

**ACE:** aneurysme de l'aorte abdominale: chirurgie versus endoprothese

**ACS:** hasi kompartment syndroma

**AEF:** aorto-enteralis fistula

**AMI:** arteria mesenterica inferior

**AMS:** arteria mesenterica superior

**AOB:** aorta occlusió ballon

**AUI:** aorto-uniliacalis

**ChEVAR:** chimney endovaszkuláris aortaműtét

**COPD:** krónikus obstruktív tüdőbetegség

**CRP:** c-reaktív protein

**CT:** computer tomográf vizsgálat

**CTA:** angiographiás computer tomográf vizsgálat

**DREAM:** Dutch Randomized Endovascular Aneurysm Management

**EJVES:** European Journal of Vascular and Endovascular Surgery

**ESR:** vörösvértest-süllyedés

**ESVS:** European Society for Vascular Surgery

**EVAR:** endovaszkuláris aortaműtét

**EVAS:** endovaszkuláris aneurysma kizárás

**fEVAR:** fenesztrált endovaszkuláris aortaműtét

**FEV1:** forszírozott kilégzési volume

**FVC:** forszírozott vitálkapacitás

**GFR:** glomeruláris filtrációs ráta

**GyAAA:** gyulladósos aorta aneurysma

**IAAD:** infrarenalis hasi aorta dissectio

**IAH:** intraabdominalis hipertenzió

**IAP:** intraabdominalis nyomás

**IC:** iliaca communis

**IFU:** használati útmutató (instructions for use)

**IIA:** arteria iliaca interna

**IMH:** intramurális hematoma

**JAAA:** juxtarenalis aorta aneurysma

**MAA:** mikotikus aorta aneurysma

**MACIRT:** Magyar Cardiovascularis és Intervenciós Radiológiai Társaság

**MAÉT:** Magyar Angiológiai és Érsebészeti Társaság

**MR:** mágneses rezonancia vizsgálat

**MRA:** angiographiás mágneses rezonancia vizsgálat

**MET:** metabolic equivalent

**NOAC:** új típusú orális antikoaguláns

**OSR:** nyitott sebészeti AAA restructio

**OVER:** Open versus Endovascular Repair

**PAU:** penetráló aorta fekély

**PCI:** percutan koronária intervenció

**PET:** pozitronemissziós tomográfia

**PTFE:** politetrafluoretilén

**rAAA:** rupturált hasi aorta aneurysma

**RCT:** randomizált klinikai vizsgálat

**UH:** ultrahang

### **3. Bizonyítékok szintje**

A fő hivatkozási alap az ESVS [1] legfrisebb (2019 EJVES) ajánlása.

A meghatározó nemzetközi irányelv: az ESVS [1] által megállapított bizonyítékszinteket elfogadta a fejlesztőcsoport.

**A. Magas szintű evidencia** – Randomizált, multicentrikus nemzetközi vizsgálatok, szisztematikus áttekintések, metaanalízisek eredménye.

**B. Közepes szintű evidencia** – Nem randomizált, multicentrikus, nagy esetszámú klinikai vizsgálatok eredményei.

**C. Alacsony szintű evidencia** – Esettanulmányok, kis esetszámú, egy centrum adatain alapuló klinikai vizsgálatok, nagy tapasztalatú szakemberek vagy bizottságok véleménye.

### **4. Ajánlások rangsorolása**

Az ajánlások besorolása az azokat alátámasztó bizonyítékokon alapul. A fejlesztőcsoport az ESVS [1] irányelv ajánlás rangsorolását (I, IIa, IIb és III ajánlás erősségi fokozatba rangsorolt ajánlásokat) alkalmazta.

<b>Osztály</b>	<b>Meghatározás</b>
I	Erős ajánlás – Az ajánlás előnye jól körülírható a rizikókkal szemben. Az ilyen minősítés mind a klinikus, mind a beteg számára egyértelműen hitelesen elfogadható.
IIa	Közepes ajánlás – Az ajánlásban a rizikók és az előnyök közel vannak egymáshoz, de összességében a vonatkozó kezelés javasolt, de függenek a különböző klinikai feltételrendszerektől. A döntés függ a klinikus kompetenciájától és az ellátóhely lehetőségeitől.
IIb	Gyenge ajánlás – Az ajánlásban a rizikók és az előnyök közel vannak egymáshoz és erősen függenek a különböző klinikai feltételrendszerektől. A vonatkozó kezelés előnyei kérdésesek. A döntés nagymértékben függ a klinikus kompetenciájától és az ellátóhely lehetőségeitől.
III	Nem ajánlott – A bizonyítékok vagy az általános megegyezés alapján a vonatkozó kezelés nem ajánlott.

## **V. BEVEZETÉS**

### **1. A témakör hazai helyzete, a témaválasztás indokolása**

A hasi aorta aneurysma ritka (65 év feletti férfi lakosság esetén 1–3% az előfordulás), de potenciális komplikáció miatt (ruptura) magas mortalitású betegség. Hazánkban az elektív műtétek halálozása 3,5%, a rupturált eseteké 33,7%. A hazai elektív aneurysma műtéti szám elmarad a hasonló népességű európai országokétól, felfedezésükön javítani szükséges.

A műtéti kezelés nyitott sebészeti módja évtizedek óta megalapozott technikákon nyugszik, de az intenzív ellátás fejlődésével az eredmények jelentősen javíthatók. Az endovascularis technika megjelenése új lehetőséget ad a kezelés során.

Jelen irányelvünket elsősorban az Európai Érsebészeti Társaság 2019. évi ajánlása alapján fogalmaztuk meg. Az irányelv tartalmazza az aneurysma diagnosztikáját, konzervatív és invazív kezelésének fő vonalait.

Az ajánlások alkalmazásával a következő célok érhetők el:

- a tünetmentes aneurysmák felfedezése,
- a legveszélyeztetettebb populáció (65 év feletti férfi) szűrésének bevezetése,
- az aneurysmák helyes konzervatív kezelésének javítása,
- a képző eljárások következetes alkalmazása,

- az invazív kezelés során a megfelelő technika optimális kiválasztása,
- a műtéti eredmények javítása,
- a rupturált esetek számának csökkentése,
- az aneurysmával kapcsolatos halálozás csökkentése.

## 2. Felhasználói célcsoport

Felhasználói célcsoport: a hasi aneurysma konzervatív és invazív ellátásában részt vevő háziorvos, angiológus, érsebész, intervencióos radiológus, valamint az aneszteziológiai és intenzív terápiás szakorvosok.

Az irányelv felhasználásának célja: döntéstámogatás a hasi aorta aneurysmával rendelkező betegek ellátása során abból a célból, hogy egységes elvek alapján kerüljön meghatározásra:

1. A képalkotó vizsgálatok indikációja, gyakorisága és típusa.
2. Az invazív beavatkozások szükségességének megállapítása.
3. Az invazív beavatkozások alternatívái közötti választás nyitott, vagy endovascularis műtéti gyakorlat kialakítása.
4. Kapcsolat a hivatalos hazai és külföldi szakmai irányelvekkel.

További célcsoport a döntéshozóké és ellátásszervezőké: az irányelv útmutatót kíván biztosítani a szűrés elindításához és az invazív ellátás hatékonyabb megszervezéséhez, mely elsősorban nyitott és endovascularis ellátásra egyaránt alkalmas nagy forgalmú vascularis centrumokat, centralizálást jelent.

## 3. Kapcsolat a hivatalos hazai és külföldi szakmai irányelvekkel

### Egészségügyi szakmai irányelv előzménye:

Hazai egészségügyi szakmai irányelv ebben a témakörben még nem jelent meg.

### Kapcsolat külföldi szakmai irányelv(ek)kel:

Jelen irányelv az alábbi külföldi irányelv(ek) ajánlásainak adaptációjával készült.

<b>Szerző(k):</b>	Wanhainen A et al.
<b>Tudományos szervezet:</b>	European Society for Vascular Surgery
<b>Cím:</b>	ESVS 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms
<b>Megjelenés adatai:</b>	Eur J Vasc Endovasc Surg. 2019;57:8-93 <a href="https://www.ejves.com/article/S1078-5884(18)30698-">https://www.ejves.com/article/S1078-5884(18)30698-</a>

Elérhetőség:	1/fulltext [1]
--------------	----------------

#### **Kapcsolat hazai egészségügyi szakmai irányelv(ek)kel:**

Jelen irányelv nem áll kapcsolatban más hazai egészségügyi szakmai irányelvvvel.

### **VI. AJÁNLÁSOK SZAKMAI RÉSZLETEZÉSE**

#### **Az aneurysma ellátás alapjai**

##### **Ajánlás 1**

**Az abdominal aortic aneurysm (AAA) ellátás eredményeit prospektív regiszterben ajánlott gyűjteni. (C) (Osztály: I) [1–6].**

A hasi aorta aneurysmák-AAA invazív ellátása nagy tapasztalatú egészségügyi személyzetet, magas szintű eszközös ellátást és pontos szervezést igényel, melyet az ellátóhelyeknek a hét minden napján 24 órában biztosítani kell. Amennyiben a fenti feltételek nem állnak rendelkezésre, a beteget a megfelelő kórházba kell szállítani a jobb eredmény elérése céljából.

Ahogy az egészségügy más területein is, az aorta aneurysma sebészet területén is nélkülözhetetlen a rendszeres minőség-ellenőrzés. Az ellátóhelyeknek az érsebészeti szakmai minimumfeltételeknek meg kell felelniük, a kórházaknak rendszeres (évenkénti) elemzést kell tartaniuk a saját tapasztalataikról. Erősen ajánlott e ritka betegség adatait országosan összegezni, melyre jó lehetőség az országos adatgyűjtésre alkalmas Érsebészeti Regiszter (működtető: Magyar Angiológiai és Érsebészeti Társaság, Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet).

Az aorta aneurysma ellátás legjobb eredményei olyan intézetekben érhetőek el, ahol a körülmények nyitott és endovascularis műtétre is alkalmasak, és az ilyen műtéteket nagy esetszámban végzik.

##### **Ajánlás 2**

**Az AAA invazív ellátása nyitott és endovascularis műtétre is alkalmas centrumban ajánlott (B) (Osztály: I) [7–16]**

##### **Ajánlás 3**

**AAA műtétet nem ajánlott olyan centrumban végezni, ahol az éves esetszám 20 alatt van (B) (Osztály: III) [12, 17–24]**

#### **Epidemiológia, diagnózis, szűrés**

##### **Ajánlás 4**

**Ha az intervenció szükségességének határát eléri az aneurysma mérete, 8 héten belül ajánlott a beteget érsebésznek referálni (C) (Osztály: I) [25–31]**

Aneurysmának nevezzük a normál arteria átmérő 1,5-szeresét meghaladó körülírt értágulatot. Ez leggyakrabban az infrarenalis aortaszakaszt érinti, eredete legtöbbször atheroscleroticus/degeneratív, alakja fusiformis. A rendelkezésre álló adatok, bizonyítékok döntő többsége erre az aneurysmatípusra vonatkozik.



Az AAA prevalencia és incidencia csökkent az elmúlt húsz évben. Az életkor növekedésével arányosan előfordulása gyakoribb. A populációs szűrővizsgálatok szerint a leginkább érintett, 65 évnél idősebb férfiakban a prevalencia 1,3–3,3%, férfiakban a betegség 4-szer gyakoribb.

A betegség természetes lefolyása során az aneurysmák általában lassan növekednek, a növekedés üteme a mérettől függ: 5,5 cm alatti aneurysmáknál átlagosan 2–4 mm/év.

Hasi aorta aneurysma gyanúja esetén, illetve kis aneurysmák követésére az ultrahang (UH) vizsgálat az elsőként választandó képalkotó eljárás. Az aortabetegség kiterjedésének megítélésére, a terápiás döntéshozatalban, a műtéti tervezésben és posztoperatív követés során a CT angiográfia (CTA) szerepe alapvető. Az aorta CTA vizsgálata magában foglalja a mellkasi aorta és az ilio-femorális rendszer lágyékig történő vizsgálatát is, az optimális szeletvastagság 1 mm. A vizsgálómódszer hátránya a potenciálisan nefrotoxikus kontrasztanyag alkalmazásának szükségessége és az ionizáló sugárzás alkalmazása. Az MR-vizsgálat elérhetősége nehezebb, kivitelezését klausztrofóbia, illetve a beteg csökkent kooperációja nehezíti. Alkalmazása azonban nem jár ionizáló sugárzással, és nincs szükség nefrotoxikus kontrasztanyag alkalmazására sem, így főként ismétlődő vizsgálatok, illetve fiatal betegek esetén hasznos. A fluoro-deoxiglükóz alkalmazásával végzett PET-CT a sejtek metabolikus aktivitásáról, pl. a gyulladáshoz kapcsolódó folyamatokról ad információt. Ezt a képalkotót kiegészítő vizsgálatként alkalmazhatjuk inflammatorikus aneurysmák, mycoticus aneurysmák, graft és stentgraft gennyedések esetén.

A dohányzás a legerősebb rizikófaktor az AAA vonatkozásában (3-szoros esélyt jelent aneurysma kialakulására). További rizikótényezők: idős kor, férfi nem, atherosclerosis megléte, hypertonia, aneurysma előfordulása a családban. Cukorbetegségben az aneurysma ritkább.

Négy jó minőségű RCT, metaanalízis és Cochrane review igazolta az AAA UH-vizsgálattal végzett szűrésének megbízhatóságát és hatékonyságát 65 évnél idősebb férfiakban. Az idősödő lakosságban az időben elvégzett műtétek következtében csökkent az aneurysmával kapcsolatos halálozás, több elektív műtétet végeztek, kevesebb volt a ruptura.

#### **Ajánlás 5**

**Hasi aorta aneurysma gyanúja esetén, illetve kis hasi aorta aneurysmák követésére UH-vizsgálat ajánlott (B) (Osztály: I) [32–35]**

#### **Ajánlás 6**

**Hasi aorta aneurysmával kezelt beteg esetén CTA-vizsgálat ajánlott a terápiás döntéshozatalhoz, a tervezéshez, illetve ruptura gyanúja esetén (C) (Osztály: I) [33, 36, 37]**

#### **Ajánlás 7**

**A 65 évnél idősebb férfiak egyszeri hasi ultrahangvizsgálata ajánlott az AAA szűrése céljából (A) (Osztály: I) [38–45]**

**Kis hasi aorta aneurysmák kezelése**

#### **Ajánlás 8**

**AAA esetén a dohányzás elhagyása indokolt, mert csökkenti az aneurysma növekedését és a ruptura esélyét (B) (Osztály: I) [46, 47]**

A kis AAA-k műtéti kezelést általában nem igényelnek (átmérő férfiakban 3–5,5 cm, nőkben 3–5 cm). Követésükre UH-vizsgálat megfelelő, gyakorisága a mérettől függ (nagyobb aneurysmák gyakoribb kontrollja javasolt, 6 hónap–2 év).

Az aneurysma növekedésének gátlására alkalmas gyógyszer jelenleg nem áll rendelkezésre. A dohányzás elhagyása bizonyítottan lassítja az aneurysma növekedését és csökkenti a ruptura veszélyt. Cukorbetegekben lassabban nő az AAA, ennek oka ma ismeretlen, a metforminnak is lehet ebben szerepe.

A kardiovaszkuláris betegekkel foglalkozó nemzetközi irányelvek a keringési rendszerrel kapcsolatos morbiditás és mortalitás csökkentése céljából általában javasolják az életmód-tanácsadást, thrombocytáaggregáció-gátló és lipidcsökkentő gyógyszerek, magas vérnyomás esetén vérnyomáscsökkentő szerek szedését. Az AAA-val kapcsolatban nincs egyértelmű adat, de atherosclerosis, perifériás érbetegség jelenléte esetén az általános konszenzus alapján javasoltak.

Az elektív műtéti indikáció meghatározására jelenleg a képalkotó vizsgálattal meghatározott maximális aortaátmérő szolgál. Több randomizált, multicentrikus vizsgálat igazolta, hogy férfiakban biztonságos a kis aneurysmák követése 5,5 cm alatti átmérő esetén. Nőkben kevés adat áll rendelkezésre, ismert, hogy körükben gyakoribb a kis aneurysmák rupturája és a műtéti halálozás is magasabb, ezért szakértői konszenzus szerint a műtéti indikációt az 5 cm-nél nagyobb átmérő jelentheti. Ezek az ajánlások az átlagos növekedésű (<1 cm/év), degeneratív (atherosclerotikus), fusiformis infrarenalis aorta aneurysmákra érvényesek.

A műtéti indikáció felállításakor figyelemmel kell lenni a beteg teherbíró-képességére, a választott műtéti technika szövődményeinek esélyére az adott intézetben, a beteg kívánságára, a konzervatív kezelés folytatása esetén várható éves ruptura esélyre (5,5–7 cm: ~10%, >7 cm: >30%).

**Ajánlás 9**

**Nincs ismert hatásos gyógyszer jelenleg az AAA növekedési ütemének lassítására, ezért gyógyszeres terápia nem ajánlott (A) (Osztály: III) [48, 49]**

**Ajánlás 10**

**Thrombocytáaggregáció-gátló, sztatín, vérnyomáscsökkentő gyógyszerek adása, életmód-tanácsadás megfontolandó a kardiovaszkuláris szövődmények csökkentésének céljából (B) (Osztály: IIa) [50–54]**

**Ajánlás 11**

**5,5 cm-t meghaladó AAA átmérő esetén elektív műtét ajánlott (A) (Osztály: I) [55]**

**Ajánlás 12**

**Nők esetében 5–5,5 cm-es maximális AAA átmérő esetén elektív műtét megfontolható (C) (Osztály: IIb) [47, 56–59]**

### **Ajánlás 13**

**Tünetképző intakt AAA esetén sürgős érsebészeti konzultáció ajánlott (C) (Osztály: I) [60, 61]**

#### **Elektív AAA rekonstrukció**

Ez a fejezet azokat az eseteket tárgyalja, ahol a sztenderd stentgrafttal való rekonstrukció lehetséges, valamint azokat a nyitott műtéti eseteket, ahol infrarenalis kirekesztésből a rekonstrukció elvégezhető (suprarenalis kirekesztés).

### **Ajánlás 14**

**Rutinszerű kardiológiai kivizsgálás, coronarographia, terheléses vizsgálat hasi aorta rekonstrukció előtt nem ajánlott (C) (Osztály: III) [62, 63]**

### **Ajánlás 15**

**Azonosított rizikófaktorok, vagy súlyosan csökkent kardiopulmonális rezerv (<4 MET) esetén a műtét előtt kardiológiai kivizsgálás és a funkcionális státusz optimalizálása ajánlott (C) (Osztály: I) [62, 63]**

### **Ajánlás 16**

**Stabil coronariabetegség esetén rutin coronaria intervenció a műtétet megelőzően nem ajánlott (B) (Osztály: III) [63, 65]**

### **Ajánlás 17**

**Instabil coronariastátusz, illetve magas kardiális rizikó esetén profilaktikus preoperatív coronaria intervenció megfontolandó. (B) (Osztály: IIa) [63, 65]**

### **Ajánlás 18**

**Elektív hasi aortarekonstrukció előtt a súlyos aortastenosis műtéti megoldása ajánlott. (B) (Osztály: I) [63, 66]**

### **Ajánlás 19**

**A coronaria intervención átesett betegek hasi aorta rekonstrukciós műtétének halasztása megfontolható, amíg a kettős aggregációgátló kezelés monoterápiára redukálható (C) (Osztály: IIb) [67]**

#### **Műtéti előkészítés**

##### **Anatómiai értékelés**

Megfelelő képalkotó szükséges az anatómiai struktúrák megítélésére. Amennyiben lehetséges, ez multiplanáris és 3D rekonstrukcióra is alkalmas CTA legyen, ha a vesefunkció és kontrasztanyag-allergia nem képez kontraindikációt. Ebben az esetben MRA ajánlott (1. táblázat).

##### **A műtéti rizikó értékelése**

Az ESC irányelvei szerint a nyitott aortarekonstrukció nagy kockázatot jelent (30 napon belül 5%-ot meghaladó kardiovaszkuláris mortalitás, illetve coronaria syndroma), míg az endovascularis ellátás közepes rizikójúnak számít (1–5%). A perioperatív rizikó becsléséhez alapvető az anamnézis, fizikális vizsgálat, vérkép, vesefunkció és EKG értékelése.

Kardiovaszkuláris rizikófaktorok: ismert ISZB, idős kor, szívelégtelenség, tüneteket okozó cerebrovaszkuláris megbetegedés, kreatinin clearance <60 mL/min, vagy szérum kreatinin >170 mmol/L, cukorbetegség, korlátozott önellátó képesség, American Society of Anaesthesiology besorolás 3–4 csoport.

Pulmonális rizikófaktorok: COPD, 60 év feletti életkor, szívelégtelenség, szérum albumin szint <35 g/L, FEV1 <70%, FEV1 <70%, FEV1/FVC <0.65.

Renalis rizikófaktorok: ismert veseelégtelenség, COPD, szívelégtelenség, cukorbetegség, perifériás érbetegség.

### **Kardiovaszkuláris rizikófaktorok [63, 62]**

Kardiovaszkuláris betegség ismeretében (ischaemiás szívbetegség, releváns arrhythmia, vitium, szívelégtelenség) részletes vizsgálatok és kardiológiai vélemény alapján állítható fel a műtéti terv, negatív anamnézissel a funkcionális állapot mérvadó.

Funkcionális állapot felmérésére a mindennapos tevékenységből becsülhető MET (metabolic equivalent) pontrendszer használata javasolt. Kardiológiai kivizsgálás során nyugalmi vagy stressz echo, indokolt esetben coronarographia javasolható. Stabil, panaszmentes állapottal járó coronaria eltérések intervenciója nem javasolt. Instabil angina, miokardiális infarktus, kontraindikációt képező coronaria státusz esetén intervenció javasolt. PCI után a stent trombózis rizikója az első 6 hétben a legmagasabb. Az elektív aorta rekonstrukció halasztandó, amennyiben idő előtt a szükséges antiaggregációs kezelés felfüggesztésével járna. Amennyiben a rekonstrukció nem halasztható, endovascularis eljárással kettős aggregációgátló hatásban is elvégezhető.

Szignifikáns aorta stenosis a hasi aortaműtétek perioperatív rizikóját jelentősen emeli, így megfontolandó az aorta stenosis műtéti megoldása az aneurysma műtétet megelőzően.

Szívelégtelenségben szenvedők optimalizált terápia mellett, multidiszciplináris team döntése alapján engedhetők műtétre.

### **Pulmonális rizikófaktorok**

#### **Ajánlás 20**

**A légzésfunkciós vizsgálat elvégzése minden elektív műtétre váró beteg számára megfontolandó (C) (Osz tály: IIa) [68]**

#### **Ajánlás 21**

**Elektív hasi aorta műtét előtt a romló légzésfunkciót mutató, illetve fokozott pulmonális rizikójú betegek kivizsgálása és státusz optimalizálása ajánlott (C) (Osztály: I) [68, 69]**

Preoperatív légzésfunkciós vizsgálattal (spirometria) felismerhetők a kis invazivitású műtéti eljárásból profitáló és a preoperatív légzési előkészítésre szoruló betegek. Rutin mellkas röntgen nem szükséges, minthogy a preoperatív CT-n a mellkas is leképezésre kerül. A dohányzás elhagyása minden betegnél csökkenti a posztoperatív szövődmények kockázatát.

Nyitott műtétek előtt végzett légzőrendszeri fizioterápia hatékonyságát randomizált kontrollált vizsgálatokkal igazolták.

### **Renalis rizikófaktorok, vesefunkció vizsgálata, optimalizálása**

#### **Ajánlás 22**

**A műtét előtt a vesefunkció vizsgálata ajánlott szérumban kreatininszint és ez alapján végzett GFR-becsülés útján. Súlyosan csökkent vesefunkció nefrológiai konzultációt igényel (C) (Osztály: I) [70, 71]**

#### **Ajánlás 23**

**A beszűkült vesefunkcióval műtétre vitt betegek megfelelő hidrálása és a folyadékforgalom szoros követése ajánlott a perioperatív időszakban (C) (Osztály: I) [72]**

Az ismerten beszűkült vesefunkció és a posztoperatív vesekárosodás egyaránt hatással vannak a morbiditási és mortalitási mutatókra, a posztoperatív szakban kialakult veseelégtelenség ezen túl jelentősen megnöveli a kórházi tartózkodás időtartamát.

A műtét előtt szükséges szérumban kreatininmeghatározás és becsült glomerularis filtrációs ráta (eGFR) számítás. 60 ml/min alatti eGFR-érték szignifikánsan csökkent, 30 ml/min alatt súlyosan károsodott vesefunkcióként értékelhető. Enyhe-közepes vesekárosodás (eGFR 30–60 ml/min) esetén megfelelő hidráltságra kell törekedni a perioperatív szakban. A volumenstátusz kontrollja (elsősorban megfelelő per os folyadékbevitellel) az egyedüli igazolt megelőzési módja a perioperatív vesekárosodásnak.

### **Tápláltsági állapot**

#### **Ajánlás 24**

**Elektív műtét előtt ajánlott a tápláltsági állapot felmérése a szérumban albumin meghatározásával együtt, 28 g/L alatti érték terápiát indokol (C) (Osztály: I) [73]**

A tápláltsági állapot a perioperatív morbiditás és mortalitás meghatározó faktora. Hasi aortaműtéten átesettek körében a 30 napos mortalitásra, reoperációk arányára és légzőrendszeri szövődmények incidenciájára gyakorolt hatását egyaránt kimutatták. Műtét előtt a tápláltsági állapot felméréndő. 28 g/L alatti szérumban albuminszint szignifikánsan rosszabb műtéti kimenetellel köthető össze. Elektív műtétek előtt a felfedezett hiányállapot dietetikai elvek szerint korrigálandó.

### **Az arteria carotisok vizsgálata**

#### **Ajánlás 25**

**Tünetmentes carotis stenosis rutin szűrése hasi aortaműtét előtt nem ajánlott (C) (Osztály: III) [74, 75]**

#### **Ajánlás 26**

**Az elmúlt 6 hónap során tünetet képző carotis szűkület ellátása megfontolandó az aneurysma műtéte előtt (A) (Osztály: IIa) [75]**

#### **Ajánlás 27**

**Tünetmentes carotis szűkület rutin profilaktikus ellátása hasi aortaműtétet megelőzően nem ajánlott (C) (Osztály: III) [75]**

Hasi aorta aneurysmával kezelték körében gyakoribb az arteria carotis internák szűkülete, ami hátrányosan befolyásolhatja a kimenetelt. Jelenleg nem támogatja evidencia a carotisok rutin szűrővizsgálatát. 6 hónapon belül tünetet képző carotis interna szűkület műtéti megoldását célszerű a hasi aortaműtét előtt elvégezni a stroke rizikó csökkentése céljából. Tünetmentes carotis stenosis profilaktikus műtéti, vagy endovascularis megoldása nem előnyös – még súlyos szűkület esetén sem.

#### **Perioperatív ellátás**

#### **Ajánlás 28**

**Közvetlen hasi aortaműtét előtt nem ajánlott bétablokkoló terápia indítása (A) (Osztály: III) [76, 77]**

#### **Ajánlás 29**

**Statin kezelés ajánlott hasi aortaműtét előtt a posztoperatív kardiovaszkuláris szövődményarány csökkentésére (lehetőleg minimum 4 héttel a műtét előtt kezdve) (A) (Osztály: I) [78, 80]**

#### **Ajánlás 30**

**A beállított trombocita aggregációgátló monoterápia folyamatos alkalmazása ajánlott a perioperatív szakban (acetilszalicilsav vagy tienopiridin származék) (B) (Osztály: I) [81–83]**

#### **Ajánlás 31**

**Intravénás perioperatív antibiotikum profilaxis ajánlott nyitott és endovascularis rekonstrukciókhoz egyaránt (A) (Osztály: I) [84]**

#### **Ajánlás 32**

**Nyitott rekonstrukció perioperatív ellátása során megfontolandó az epiduralis analgészia (B) (Osztály: IIa) [85, 86]**

#### **Ajánlás 33**

**Az endovascularis aortaműtétek során az alábbi dóziscsökkentő stratégiák alkalmazása ajánlott:**

- a sugárforrástól való távolság maximalizálása mind a személyzet, mind a beteg vonatkozásában,
- a sugárexpozíció idejének minimalizálása,
- fluoroszkópia alkalmazása a digitális szubtrakciós felvételek helyett,
- ferde projekciók kerülése,

- szükségtelen nagyítás kerülése,
- személyi sugárvédelmi eszközök (ólomköpeny, pajzsmirigyvédő, ólomszemüveg) és pajzsok rendszeres alkalmazása és megfelelő elhelyezése (B) (Osztály: I) [87–91]

#### **Ajánlás 34**

**Nyitott hasi aortaműtét során vérmentő eljárás (cell-saver) használata megfontolandó (B) (Osztály: IIa) [92, 93]**

Reguláris bétablokkoló kezelésben részesülők terápiája folytatandó a perioperatív szakban. Közvetlenül a műtét előtt indított bétablokkoló alacsony kockázatú betegekben nem járt előnnyel, sőt növelte a mortalitást. A műtét előtt indított statin terápia kardiovaszkuláris szövődményekre gyakorolt kedvező hatását több randomizált vizsgálat igazolta.

Egy gyógyszerrel fenntartott trombocitaaggregáció-gátlás nem jelent extrém vérzési kockázatot hasi aortaműtét alatt. Kettős aggregációgátló terápia folytatását igénylő esetek egyénre szabott tervezést indokolnak. K-vitamin antagonistá és új típusú orális antikoaguláns (NOAC) kezelést kellő idővel a műtét előtt valamely heparinszármazékra (kis molekulású, vagy nem frakcionált heparin) kell konvertálni, NOAC esetében a vesefunkció figyelembevételével.

Multimodális analgéziával optimális fájdalomcsillapítás érhető el a szövődmények és mellékhatások egyidejű minimalizálása mellett. Ennek részeként a szisztémás gyógyszeradagoláson túl a gerincközei és lokoregionális technikák is használatosak. Nyitott rekonstrukcióra vitt betegek körében a keringési és légzőrendszeri szövődmények és az intenzív osztályos tartózkodási idő tekintetében egyaránt demonstrálták az epiduralis analgészia előnyeit. Endovascularis ellátás során a lokoregionális technikák mellett az intenzív osztályos felvétel ritkábbnak mutatkozott.

Nyitott műtétet követően az intenzív osztályos elhelyezés a rutin ellátás része. Endovascularis ellátás után csak a fokozott rizikójúnak ítélt betegek számára javasolt az intenzív osztályos obszerváció, egyébként postoperatív szobában, ahol vérnyomás, EKG, pulzoximéter monitorozásra, invazív artériás nyomásmérésre, mechanikus ventilációra van lehetőség.

Az ionizáló sugárzás szövetkárosító hatását molekuláris szinten fejti ki. Elkülönítünk determinisztikus károsodást, mely egy küszöbdózis átlépését követően mindig bekövetkezik (ilyen pl. a beteget érintő sugárerythema, vagy a személyzetet érintő sugárcataracta), illetve sztochasztikus károsodást, melynek nincs küszöbdózisa, előfordulási valószínűsége azonban az elszennvedett dózissal arányosan növekszik. Utóbbira példa a daganatkeltő hatás. Az ionizáló sugárzás bizonyítottan károsítja a személyzet DNS-állományát, ezért különösen fontos a megfelelő védőfelszerelésre alkalmazása. Minden operatőrnek ismernie kell az ún. ALARA-elveket (as low as reasonably achievable): minden esetben olyan alacsony sugárdózissal kell dolgoznunk, amely még éppen elégséges.

Vérmentő eljárások (pl. cell-saver) intraoperatív használatával az idegen vérkészítmények adásának igénye jelentősen csökkenthető. Elektív beavatkozások előtt a PBM (Patient Blood Management) irányelvei szerinti diagnosztika és gyógyszeres előkészítés szükséges.

#### **Elektív AAA kezelési technikák**

**Infrarenalis, degeneratív (atheroscleroticus) fuziformis AAA-ra vonatkozó ajánlások.**

## Nyitott műtét

### Graft típusok

A textil poliészter (polyethylene terephthalate, ismert márkanevén Dacron) 60 éve a leggyakrabban használt anyag. Különböző cégek különböző impregnáció típusokat alkalmaznak (pl. zselatin, albumin stb.) a graft zero porozitásának eléréséhez. Polytetrafluoroethylénből (PTFE) készült graftokat is rendszeresen használnak aorto-iliacalis műtétek során. Nincs adat arra vonatkozóan, hogy melyik graft a jobb. Antimikrobás bevonatú graftok is elérhetőek (silver, triclosan), nincs evidencia arra, hogy rutinszerű alkalmazásukkal megelőzhető lenne az aorta graft infekció, vagy a rifampicines áztatás csökkentené a graft infekció előfordulását.

Egyenes (aorto-aorticus interpositio – „tubing”) vagy bifurcatiós (aorto-biiliacalis vagy aorto-bifemoralis interpositio) graftok egyaránt használhatóak az intraoperatív helyzettől függően.

### Metszés és feltárás

A total median laparotomia széles körben alkalmazott, ezzel a feltárással minden hasi szerv viszonylag könnyen megközelíthető. A bilateralis subcostalis metszés elsősorban a juxta-, suprarenalis és supraceliacalis aorta, illetve az iliaca oszlás megközelítésére jelent alternatívát. AAA miatt operált betegeknél harántmetszést követően kevesebb posztoperatív sérv fordul elő. A döntést befolyásolja a sebész tapasztalata, a beteg alkata, korábbi hasi műtete. A bal oldali retroperitonealis feltárás jobb proximalis hozzáférést tehet lehetővé gyulladós aneurysma, korábbi műtétek utáni állapot (adheziók, sztóma), patkóvese esetén. Nincs lényegi különbség a trans- és a retroperitonealis feltárás között műtéti idő, vérvesztés, fájdalomcsillapítás, gastrointestinalis funkció, szövődmény, mortalitás, intenzív ápolás és kórházi tartózkodási idő vonatkozásában. Biztonságos proximalis kontrollnyerés céljából szükség esetén a bal vena renalis biztonsággal átvágható és leköthető, a kollaterálisok (vena suprarenalis sin., vena phrenica, vena gonadalis, vena lumbalis ascendens) megtartásával. Nincs bizonyíték a bal vena renalis rekonstrukciójának hasznáról.

### Heparin alkalmazása

A kirekesztés előtt szisztémásan heparint alkalmazunk, hogy megakadályozzuk a kirekesztett erekben a stasis miatt kialakuló thrombosit. Bár az AAA sebészetben a szisztémás heparin alkalmazás hatékonyságára korlátozott az evidencia, az általános érsebészeti alapelv érvényesül. Elfogadott dózis: 50–100 NE/kg, a hatékonyság ACT (activated clotting time) vizsgálattal ellenőrizhető. A kirekesztés megszüntetése után a heparinhatást protaminszulfáttal függeszthetjük fel, amit az ACT teszthez, vagy az észlelt vérzés intenzitásához igazítunk.

### Ajánlás 35

**Intravénás Na-heparin (50–100 NE/kg) adása ajánlott az aorta kirekesztés előtt (C) (Osztály: I) [94, 95]**

### Nyitott sebészi megoldás

A proximalis anastomosis a lehető legközelebb kerüljön a renalis artériákhoz, megelőzendő a későbbi aneurysma kialakulást a maradék infrarenalis aorta szakaszon.



Lehetőség szerint legalább az egyik arteria iliaca internát (IIA) meg kell tartani, vagy reimplantálni a medencei szervek elégséges perfúziója, továbbá a gluteális claudicatio és bél ischaemia megelőzése érdekében.

Az arteria mesenterica inferior (AMI) lekötése szükséges az aneurysmazsákból való kilépésnél, megőrizve az arteria colica sin. kollaterálisait. Az irodalomban nincs evidencia az átjárható AMI reimplantációjának szükségességére, de szelektált esetekben megfontolható (visceralis perfúzió elégtelenség, vagy colon ischaemia gyanúja esetén: pl. az AMS occludált, korábbi colon műtét). Sigmabél ischaemia gyanúja esetén a reimplantációt el kell végezni.

#### **Ajánlás 36**

**A proximalis anastomosis kialakítása a renalis arteriákhoz a lehető legközelebb ajánlott, a későbbi aneurysma kialakulás elkerülése céljából (C) (Osztály: I) [94, 95]**

#### **Ajánlás 37**

**Nyitott AAA műtéteknél a medencei szervek elégtelen perfúziója, colon ischaemia gyanúja esetén az arteria mesenterica inferior reimplantációja megfontolandó**

**(C) (Osztály: IIa) [96, 97]**

#### **Ajánlás 38**

**Nyitott AAA műtéteknél ajánlott legalább egy arteria iliaca interna megőrzése a gluteális claudicatio és a colon ischaemia rizikójának csökkentésére (C) (Osztály: I) [7, 98–100]**

#### **A has zárása**

#### **Ajánlás 39**

**Nyitott AAA műtéteknél a medián laparotomia zárásakor végzett háló beültetés az inciziós sérv magas rizikója miatt megfontolható (A) (Osztály: IIb) [101, 102]**

Laparotomia után az inciziós sérv jól ismert szövődmény, mely az esetek 7–26%-ában kezelést igényel. Az inciziós sérv gyakoribb medián laparotomia után, mint retroperitoenális feltárást követően. A sebszövődmény, az elhízás és az AAA miatti műtét független rizikófaktor az inciziós sérv kialakulása szempontjából. A medián seb zárási technikája alapvető fontosságú a sebgyógyulási szövődmények csökkentésénél. Általánosan ajánlott, hogy a fascia zárása apró lépésekkel történjen, a fonalhossz/sebhossz arány legyen nagyobb, mint 4:1. Medián laparotomiából végzett AAA műtét után a profilaktus hálóbeültetés szignifikánsan csökkenti a posztoperatív sérv kialakulásának esélyét.

#### **Endovascularis műtét**

#### **Ajánlás 40**

**Endovascularis aortaműtét esetén megfontolandó az UH vezérelt percutan bevezetés alkalmazása (B) (Osztály: IIa) [103–107]**

#### **Ajánlás 41**

**Új koncepció alapuló eszközök (pl. az ún. „endovascular aneurysm sealing”) klinikai gyakorlatban történő alkalmazása nem, illetve csak elővigyázatossággal, klinikai kutatások keretén belül, kutatásetikai engedély birtokában ajánlott (C) (Osztály: III) [108–112]**

A nyitott műtéttel ellentétben a stentgraftok a lumen felől rekesztik ki az aneurysmát a keringésből, annak fala érintetlen marad. A stentgraft rögzítési pontjain megfelelő lezárás (sealing) és rögzítés szükséges, ezt a legtöbb eszköz esetében 10–25% közötti túlméretezéssel érjük el. Az elérhető eszközök többsége moduláris felépítésű, bifurkációs főtestből és ehhez csatlakoztatható egy, vagy két iliaca szárból áll. A distalis rögzítés jellemzően az iliaca communison, ennek alkalmatlansága esetén az externán történhet. Az externán történő rögzítés esetén az interna szájadék iliaca bifurkációs grafftal történő megtartása, illetve fedése és/vagy preoperatív, külön ülésben történő embolizációja mérlegelendő.

A stentgraftokat jellemzően az arteria femoralisokon keresztül vezetjük be sebészi feltárás, vagy percutan bevezetés útján. A beavatkozást a jobb képminőség, illetve az ebből adódó kisebb sugár- és kontrasztdózis miatt fix telepítésű DSA berendezésen, hibrid műtőben ideálisabb végezni.

Az endovascularis aortaműtétek során a heparin alkalmazása tekintetében ugyanazon stratégia követése javasolt, mint a nyitott műtétek esetén.

A többi grafftól eltérő koncepciót követ az ún. „endovascular aneurysm sealing” (endovascularis aneurysma kizárás – EVAS), melynek során PTFE borítású ballonos stenteket poliuretán zsákokkal veszünk körbe, melyet polimerrel töltünk fel, kitöltve az aneurysmazsák teljes lumenét. A módszert a II típusú endoleak, illetve a migráció rizikójának csökkentésére fejlesztették ki, hosszú távú eredményessége azonban nem igazolt, ezért alkalmazása jelenleg csak klinikai tanulmányokban javasolt.

Randomizált klinikai vizsgálatok (RCT), amelyek a nyitott és endovascularis hasi aorta aneurysma rekonstrukciókat hasonlítják össze

Számos randomizált klinikai vizsgálat született, amely a nyitott és az endovascularis hasi aorta aneurysma rekonstrukciót hasonlította össze olyan esetekben, amikor az anatómiai konfiguráció alapján mindkét műtét elvégezhető lett volna. A jelentősebbek: EVAR 1, DREAM, OVER, ACE vizsgálat. Ezek az RCT-k az endovascularis módszer jelentős előnyét mutatták a korai posztoperatív időszakban, azonban az eredmények 10–15 éves viszonylatban kiegyenlítődnek.

### **Az egyénre szabott döntéshozatal**

#### **Ajánlás 42**

**A legtöbb esetben, amennyiben az anatómiai viszonyok lehetővé teszik, és betegnél a várható élettartam a 2–3 évet meghaladja, endovascularis hasi aorta aneurysma rekonstrukció megfontolandó (B) (Osztály: IIa) [113–121]**

#### Ajánlás 43

**Olyan esetekben, amikor a beteg várható élettartama 10 évet eléri, nyitott műtét végzése megfontolandó (B) (Osztály: IIa) [114, 115, 122–124]**

#### Ajánlás 44

**Olyan esetekben, amikor a beteg várható élettartama a 2–3 évet nem haladja meg, elektív hasi aorta aneurysma rekonstrukció végzése nem ajánlott (B) (Osztály: III) [122, 125–127]**

Elektív infrarenalis aneurysma műtéti típusának megválasztásában az elérhető evidenciák mellett több, a beteg egyéni állapotát, kívánságát is figyelembe vevő szempontot is érdemes mérlegelni, a beteggel megbeszélni. Ezek: (1) anatómiai viszonyok alapján az EVAR elvégzése jár-e kiemelt rizikóval, kompromisszumokkal, (2) a beteg általános állapota, tartalékai, (3) várható élettartam, (4) a beteg kívánsága, (5) a beteg elvárásai, szükségletei (pl. szexuális diszfunkció, állandó kontrollon való részvétel elvárása).

Ezek alapján annak eldöntése, hogy valakinek nyitott, vagy endovascularis rekonstrukciót ajánlunk, rendkívül nehéz, több változós kérdés, kifejezett általános ajánlás nincs, minden esetben teret kell adni az egyénre szabott választásnak.

#### **Rupturált infrarenalis AAA kezelése**

A szimptomatikus és a rupturált AAA (rAAA) közötti különbségtétel elengedhetetlen, ugyanis az eredmények szignifikánsan különböznek a két csoport között. A rAAA az AAA-ból származó, az ér falát áttörő, retroperitonealis és/vagy intraperitonealis vér jelenlétével járó akut vérzésként definiálható. A szimptomatikus AAA-k hasi és/vagy hátfájdalommal, vagy embolizációs eseményekkel járnak, de az aortafal nem szakad át.

#### **Preoperatív kivizsgálás**

#### Ajánlás 45

**Hemodinamikailag stabil betegeknél, rupturált hasi aorta aneurysma gyanúja esetén azonnali mellkasi-hasi CT angiográfia indokolt (B) (Osztály: I) [128–132]**

#### Ajánlás 46

**Hemodinamikailag instabil betegeknél, ha EVAR elvégzésére is van lehetőség, rupturált hasi aorta aneurysma gyanúja esetén azonnali mellkasi-hasi CT angiográfia megfontolandó a beteg műtőbe szállítása előtt (B) (Osztály: IIa) [11, 128, 129–131]**

#### Ajánlás 47

**Szimptomatikus, nem rupturált hasi aorta aneurysma esetén megfontolandó a halasztott sürgős helyreállítás, mely ideálisan elektív körülmények között történik (B) (Osztály: IIa) [60, 61, 133–135]**

A hipotenzió, hasi és/vagy hátfájdalom és pulzáló hasi képlet klasszikus triász a rAAA-val érintett betegek 50%-ban van jelen, a betegek egyharmadában téves az első diagnózis.

A sürgősségi UH hasznos lehet a rAAA gyanúja esetén, de az endovascularis korszakban azonnali CTA a választandó képalkotó eljárás.

A hemodinamikai instabilitás csökkent, vagy elvesztett tudatállapot, vagy 80 Hgmm alatti szisztolés vérnyomás esetén definiálható. A rAAA-val rendelkező, hemodinamikailag instabil betegeknél az EVAR kisebb kórházi halálzással társul, mint a nyílt sebészi helyreállítás.

Ugyanakkor, ha a beteg nem kellően stabil CT-vizsgálathoz, akkor azonnal a műtőbe szállítandó életmentő OSR, vagy intraoperatív képpalkotás céljából EVAR-ra való alkalmasság megítéléséhez. Intraoperatív aortográfia (aorta occlusio ballonnal vagy anélkül) vészhelyzeti kompromisszumos megoldás lehet EVAR-ra való alkalmasság megítélése és az eszköz kiválasztás céljából.

Szimptomatikus, nem rupturált AAA esetén a kezelés optimális ideje vitatott. Ezen aneurysmák magasabb rupturarizikóval járnak, mint az aszimptomatikus aneurysmák, azonban a kevésbé kedvező körülmények végzett azonnali beavatkozás a perioperatív szövődmények magasabb kockázatával társul. A beavatkozásig fontos a gyakori vérnyomáskontrollal történő gondos monitorozás.

## **Perioperatív ellátás**

### **Permisszív hipotenzio, transfúziós protokoll**

#### **Ajánlás 48**

**Rupturált aneurysma ellátásakor eszméleténél lévő betegeken permisszív hipotenzio, halasztott volumenresuscitáció ajánlott (B) (Osztály: I) [136–144]**

A hemodinamikát alteráló vérzés sebészi ellátása előtt a korai agresszív volumenterápia (normotenzív resuscitáció) és a permisszív hipotenzio (halasztott resuscitáció) egyaránt használatos stratégiák. A permisszív hipotenzio széles körben elfogadott, biztonságosnak ítélt ellátási elv. A volumenterápiát döntően vércsökkentővel célszerű folytatni, melyek alkalmazási rendjét ideálisan intézeti protokollok írják elő. A kielégítő alvadási státusz elérése és fenntartása statikus és (elérhető esetben) viskoelasztikus tesztek elvégzését teszik szükségessé. A permisszív hipotenzio ideális vérnyomásértéke a posztoperatív célszervkárosodások kockázata tükrében vitatott, életkortól és társbetegségektől egyaránt szorosan függ. Eszméleténél lévő betegnél 70-90 Hgmm közti szisztolés érték elfogadható.

## **Anesztézia**

#### **Ajánlás 49**

**Amennyiben a beteg állapota engedi, a rupturált hasi aorta aneurysma endovascularis intervenciójához megfontolandó a lokoregionális anesztézia (B) (Osztály: IIa) [145–147]**

Nyitott rekonstrukció általános anesztéziát igényel megfelelően időzített, összehangolt team munkával, mivel az anesztézia indukciója súlyos hemodinamikai választ válthat ki. Az endovascularis ellátás ezzel szemben akár lokoregionális anesztéziában is elvégezhető. Lokoregionális anesztéziában végzett endovascularis beavatkozás kimenetelét szignifikánsan kedvezőbbnek találták a narkózissal való összehasonlításban.

## **Proximalis aorta kontroll és occlusio ballon**

#### **Ajánlás 50**

**Occlusiós aorta ballon használata megfontolható proximalis kontroll céljából hemodinamikailag instabil, rupturált hasi aneurysma esetén nyílt műtét, vagy endovascularis beavatkozás során (C) (Osztály: IIb) [148–159]**

OSR során a proximalis aorta kirekesztés infrarenalisan vagy suprarenalisan, esetleg supracoeliacalisan történik, mely utóbbiak – amint kivitelezhető – infrarenalis pozícióba kerülnek áthelyezésre.

Hemodinamikailag instabil beteg esetében OSR során a proximalis aorta kontroll endovascularis occlusios ballonnal is kivitelezhető EVAR közben, vagy aorta lefogásának alternatívájaként.

**Hagyományos graft és stentgraft konfiguráció**

**Ajánlás 51**

**Rupturált hasi aorta aneurysma endovascularis műtete esetén megfontolandó bifurkációs stentgraft használata (C) (Osztály: IIa) [152, 155, 160–162]**

OSR során a beteg aortaszakasz cseréje történik egyenes vagy bifurkációs műér felhasználásával, hasonlóképpen az elektív műtétekhez (lásd „Graft típusok” pont). Minden erőfeszítést meg kell tenni, hogy legalább az egyik IIA keringését biztosítsuk, amennyiben az érrendszer erre alkalmas (lásd „Nyitott sebészi megoldás” pont).

Mind az aorto-uniiliacalis (AUI), mind a bifurkációs stentgraft sikeresen alkalmazható EVAR során rAAA kezelésére.

**Intravénás heparin alkalmazása**

Intravénás heparin intraoperatív alkalmazása vita tárgyát képezi. Bár ez széleskörű gyakorlat elektív AAA műtét során, az intravénás heparin rAAA esetén történő intraoperatív alkalmazása nyílt, vagy endovascularis beavatkozás során ellentmondásos. A vérzés fokozásának rizikóját ellensúlyozza a heparin által biztosított thromboembóliás védelem. Alapos megfontolást igényel a szisztémás antikoaguláció alkalmazása EVAR során is az erekben lévő katéteres eszközök miatt. Thrombectomia, vagy konverzió szükséges lehet intravaszkuláris trombózis miatt, amennyiben antikoagulációt nem alkalmazunk a beavatkozás alatt.

**Konzervatív kezelés és palliáció**

**Ajánlás 52**

**Rupturált hasi aorta aneurysma palliatív kezelésre történő kiválasztása kizárólag pontrendszerre, vagy idős korra alapozva nem ajánlott (B) (Osztály: III) [163–176]**

Azok a betegek, akik valószínűleg nem élik túl a műtétet, palliatív kezelésben részesítendőek. A beavatkozás nélküli kezelés aránya szignifikánsan különbözik országonként; míg néhány centrum és sebész igen szelektív, addig mások minden beteg esetében műtétet végeznek. A betegszelekcióra számos pontrendszer és algoritmus került kipróbálásra, de napjainkig egyik sem bizonyult pontosnak.

**Korai eredmények rupturált hasi aorta aneurysma (rAAA) ellátása kapcsán**

### **Ajánlás 53**

**Hasi aorta aneurysma repedése miatt végzett nyitott, vagy endovascularis rekonstrukciót követően, a hasúri nyomás monitorizálása ajánlott, hogy lehetőség legyen a magas hasúri nyomás, illetve hasi kompartment syndroma korai diagnózisára és a kezelés megkezdésére (B) (Osztály: I) [162, 177–184]**

### **Ajánlás 54**

**Amennyiben hasi kompartment syndroma alakul ki hasi aorta aneurysma repedése miatt végzett nyitott, vagy endovascularis rekonstrukciót követően, dekompresziós laparotomia elvégzése ajánlott (B) (Osztály: I) [155, 177, 180, 184, 185]**

### **Ajánlás 55**

**Hasi aorta aneurysma repedése esetén, amennyiben az anatómiai viszonyok lehetővé teszik, elsőként endovascularis rekonstrukció választása ajánlott (B) (Osztály: I) [186–188]**

Az évtizedeken keresztül megfigyelt, rupturált hasi aneurysmák nyitott rekonstrukciójával kapcsolatos, 50% körüli halálozás napjainkra jelentősen csökkent (25–40%). A legújabb vizsgálatok szerint érdemes a betegeket ruptura esetén a legközelebbi, nagy esetszámban aorta rekonstrukciót végző központba szállítani. Rupturált hasi aorta aneurysma endovascularis ellátása kapcsán közölt perioperatív (30 napon belüli) adatok 20%-os halálozási eredményeket adtak.

A nyitott műtétek után 40%-ban kell légzőszervi, 20%-ban szív eredetű komplikációval számolni. A veseelégtelenség, bél ischemia és a sebszövődmények aránya 10% alatti. A műtét után fellépő akut alsó végtagi ischemia szintén súlyos következményekkel járhat (amputáció, halál), ezért ennek ellenőrzése a műtét után/korai posztoperatív időszakban kiemelten fontos. Amennyiben gyanú van rá, akkor közvetlenül az aorta rekonstrukció után a revaszkularizációt el kell végezni.

A regiszterek és a klinikai vizsgálatok azt mutatják, hogy EVAR után azonos szövődményekkel kell számolni, mint nyitott műtétek kapcsán, azonban az előfordulásuk ritkább, valamint az intenzív osztályos kezelés időtartama rövidebb. A reintervenció leggyakoribb oka az endoleak.

Intraabdominalis hipertenzió (IAH) és hasi kompartment syndroma (abdominal compartment syndrome – ACS) főként rAAA ellátás kapcsán alakulhat ki. Amennyiben a hasúri nyomás (intraabdominal pressure – IAP) meghaladja a 12 Hgmm-t, akkor beszélünk IAH-ról. Definíció szerint hasi kompartment syndroma a 20 Hgmm feletti IAP, amennyiben valamilyen más, új szervi diszfunkció is társul hozzá. A magas hasúri nyomás rAAA endovascularis és nyitott kezelése kapcsán is gyakori. Az 1. ábrán látható a magas hasúri nyomás kezelésének folyamatábrája. Amennyiben a konzervatív terápia nem sikeres, a hasúri nyomás csökkentésére hasúri dekompreszió ajánlott. Azoknál a betegeknél, akiknél ACS kialakul, emelkedett mortalitással, hosszú kórházi kezeléssel, több reoperációval kell számolni.

**Hosszú távú eredmények és utánkövetés AAA rekonstrukció után**

**Hosszú távú túlélés AAA rekonstrukció után**

A rekonstrukció után 5 évvel a túlélés 70% körül van. Amennyiben a beteg túléli a perioperatív időszakot, nincs különbség a halálozásban az elektív és a rupturált esetek között. A hosszú távú túlélést a beteg rekonstrukciós életkora, az AAA mérete, neme, kísérőbetegségei befolyásolják leginkább. A kísérőbetegségek közül a COPD és a veseelégtelenség csökkentik jelentősen a hosszú távú túlélési esélyt. A myocardialis infarktus és stroke valószínűsége duplája, mint a normál populációban. A leggyakoribb késői halálokok AAA rekonstrukció után az ischémiás szívbetegség, tüdő tumor és egyéb légzőszervi megbetegedések.

### **AAA rekonstrukció utáni kezelés**

#### **Ajánlás 56**

**Hasi aorta aneurysma rekonstrukció után, amennyiben a betegnél perifériás atherosclerosis igazolható, ajánlott a kardiovaszkuláris rizikófaktorokat csökkenteni vérnyomáscsökkentők, lipidcsökkentő és thrombocytaaggregáció-gátló gyógyszerek adásával (B) (Osztály: I) [50, 189–195]**

### **Graftszár occlusion**

#### **Ajánlás 57**

**Ha AAA miatt kezelt betegnél végtag ischaemia jelentkezik, azonnal indokolt a graftszárak átjárhatóságának vizsgálata (C) (Osztály: I) [196, 197]**

A bifurkációs graftot igénylő nyitott műtéteket követő graftszár occlusio 1–5%-ban alakul ki, mely krónikus, vagy akut alsó végtagi ischaemiához vezet. EVAR után 1,4–8%-ban történnek reintervenciók graftszár occlusio miatt.

### **Graft fertőzés**

#### **Ajánlás 58**

**Aorta graft/stentgraft infekció radikális kezelése során indokolt a graft/stentgraft teljes eltávolítása (C) (Osztály: I) [198, 199]**

#### **Ajánlás 59**

**Aorta graft/stentgraft infekcióval diagnosztizált nagy kockázatú beteg esetében megfontolandó a konzervatív és/vagy palliatív kezelés (C) (Osztály: IIa) [198, 199]**

#### **Ajánlás 60**

**Súlyosan kontaminált területen műérrel történő in situ rekonstrukció nem ajánlott (C) (Osztály: III) [199]**

A műanyag graft fertőzése súlyos késői szövődmény. Előfordul mind nyitott, mind endovascularis kezelés után, aránya nyitott műtét után 0,3–6%, EVAR után 0,2–1%. Az aorta graftinfekciók nagy morbiditása és mortalitása (25–75%) miatt a korai diagnózis és agresszív kezelés elengedhetetlen.

Sebészi kezelés szükséges a fertőzés megfékezésére, sok beteg akut ellátást igényel. A kezelés célja a fertőzött graft és a fertőzött szövetek maradéktalan eltávolítása. Rekonstrukciós lehetőségek: in situ megoldás autológ vénával, fagyasztott homológ grafttal, impregnált grafttal, pericardium grafttal,

vagy extraanatomikus bypass képzése. A gyulladt terület cseplessel fedése bármely technika mellett használható. Optimális rekonstrukcióra vonatkozó ajánlás nem létezik. Mindegyik módszer nagy morbiditással jár (szepszis, veseelégtelenség, major amputáció), 25%-os reinfekciós rátával és 46–60%-os 5 éves halálozással.

### **Másodlagos aorto-enterális fistula (AEF)**

#### **Ajánlás 61**

**Gastrointestinális vérzés esetén az aorta grafftal rendelkező betegnél indokolt az aorto-enterális fistula lehetőségének azonnali kizárása (C) (Osztály: I) [149, 200, 201]**

#### **Ajánlás 62**

**Feltételezett, vagy igazolt aorto-enterális fistula esetén indokolt a beteg azonnali, III. progresszivitású vaszkuláris centrumba referálása (C) (Osztály: I) [149, 200, 201]**

A másodlagos AEF ritka (0,3–0,5%) szövődménye az aorta nyitott és endovascularis műtéteinek. Átlagosan 6 évvel a műtét után jelentkezik, nagy morbiditással és mortalitással jár (21–77%). A diagnózis részben a klinikum alapján (shock, szepszis, gastrointestinális vérzés), részben gastroduodenoscopy és CTA segítségével állítható fel. Ellátása érsebészeti centrumban, általában akutan történik. Az érrekonstrukció lehet in situ, vagy extraanatomicus beavatkozás, történhet autológ, homológ és műanyag grafftal. A bélrekonstrukció általában duodenum sutura, cseplez interpositummal vagy anélkül, esetleg enterostomával, duodenum resectióval. Első lépésként a sipoly endovascularis lefedése, majd nyitott műtéttel a szükséges ér- és bélrekonstrukció elvégzése jobb vérzéskontrollt és korai túlélést eredményezhet, mint az azonnali nyitott műtét.

### **Posztoperatív képalkotó vizsgálatok nyitott AAA rekonstrukciót követően**

#### **Ajánlás 63**

**Hasi aorta aneurysma miatt végzett nyitott műtét után minden betegnél megfontolandó képalkotó vizsgálat végzése 5 évente (C) (Osztály: IIb) [202, 203]**

Nyitott AAA műtéten átesett betegek 5%-ában alakul ki újabb aneurysma (beleértve az anasztomózis aneurysmákat is), átlagosan 5 évvel a műtét után. Randomizált vizsgálat nem készült a posztoperatív képalkotó kontroll hasznosságáról. Duplex ultrahang, CTA vagy MR a választandó módszer a para-anasztomotikus, az új valódi és perifériás aneurysmák vizsgálata során.

### **Betegkövetés EVAR után**

#### **Hosszú távú szövődmények**

#### **Ajánlás 64**

**EVAR után észlelt I típusú endoleak esetén – főként endovascularis – reintervenció indokolt (B) (Osztály: I) [204, 205]**

#### **Ajánlás 65**



**EVAR után a II típusú endoleak miatt megfontolandó – főként endovascularis – reintervenció végzése, ha a zsák növekedése szignifikáns (≥1 cm) (C) (Osztály: IIa) [206]**

#### **Ajánlás 66**

**EVAR után III típusú endoleak esetén – főként endovascularis – reintervenció indokolt (C) (Osztály: I) [205]**

Endovascularis műtétet követően nagyobb a valószínűsége, hogy a betegnél beavatkozást igénylő vaszkuláris szövődmény lép fel, mint nyitott műtétet követően. A komplex aorta rekonstrukciót igénylő betegek – mint a fenesztrált és elágazó graftok, párhuzamos graftok, illetve az újabb koncepció alapuló eszközök (pl. EVAS) – hosszú távú kimenetele különbözhet, más utógondozást igényelhet.

Endoleak-eket nevezzük az EVAR után, a grafton kívül, az aneurysmázsákban perzisztáló áramlást, mely az esetek mintegy harmadában jelentkezik. Elkülönítünk primer és szekunder endoleak-eket annak alapján, hogy az már a műtét végén is jelen volt, vagy egy negatív vizsgálatot követően jelent meg. Az esetek mintegy felében (döntően a II típus) spontán szűnnek. Antikoaguláns kezelés növelheti az endoleak esélyét. Az aneurysma ruptura kockázata összefügg a zsákban lévő nyomással, melyet alapvetően befolyásol az endoleak jelenléte. Az aneurysmázsákba perzisztáló direkt áramlást I típusnak nevezzük. Nem megfelelő proximális (IA típus) vagy distális (IB típus) lezárás esetén, ritkán unilaterális stentgraft implantációt követően a kontralaterális iliaca communis felől (IC típus) jelentkezhet. Ez a típus nyomás alatt tartja az aneurysmázsákot és rupturára hajlamosít, ezért a legtöbb esetben kezelendő. Kezelésére ballonos dilatációt, stent vagy újabb stentgraft implantációt, illetve endovascularis csavarozást végezhetünk. Amennyiben endovascularis megoldás nem lehetséges, nyitott műtét is elfogadható eredményt adhat.

Az aorta oldalágaival összefüggő endoleak (II típus) a leggyakrabban előforduló típus, mely gyakran spontán záródik, kezelése az aneurysmázsák növekedése esetén javasolt. Kezelésére elsősorban transarterialis, transzlumbaris, transzcavalis, illetve perigraft (az iliaca szár és az érfal közötti behatolással) megközelítés jöhet szóba, melyek közül a transzlumbaris beavatkozás sikeraránya a legmagasabb, szövődményráta a legalacsonyabb. A III típusú endoleak ritka, a stentgraft komponenseinek szeparációjával, illetve a graft anyagának szakadásával függ össze. Az I típusú endoleak-hez hasonlóan nyomás alatt tartja az aneurysmázsákot, és így rupturára hajlamosít, ezért beavatkozást indokol. A graft anyagának porozitásával összefüggő, elvétve előforduló szivárgást IV típusnak nevezzük. Endotenzióknak (V endoleak) nevezzük, mikor az aneurysmázsák növekedése mellett nincs detektálható endoleak. Kezelése a II típusúhoz hasonló: szignifikáns növekedés (>1 cm) esetén jön szóba, jellemzően endovascularis újrabélelés, vagy konverzió jön szóba.

#### **Képalkotók használata EVAR után**

#### **Ajánlás 67**

**EVAR után korai (30 napon belüli) képalkotó vizsgálat indokolt az endoleak jelenlétének kimutatására, valamint az átfedő és rögzítési zónák hosszának megítélésére (B) (Osztály: I) [207–210]**

#### **Ajánlás 68**

**Azon betegeknél, akiknél EVAR után az első képalkotó vizsgálat eredménye alapján a szövődmény kockázata alacsonynak becsülhető, megfontolható a képalkotó vizsgálatok ritkítása (C) (Osztály: IIb) [16, 207, 208, 211, 212]**

Az UH-vizsgálat lehetőséget nyújt az aneurysma átmérőjének ismétlődő, megbízható és olcsó mérésére anélkül, hogy a beteget ionizáló sugárzásnak tennénk ki, illetve nefrotoxikus kontrasztanyagot alkalmaznánk. Kontrasztanyag alkalmazásával a modalitás szenzitivitása 98%-ra emelhető.

CTA-vizsgálattal a legtöbb szövődmény felismerhető. A vizsgáló stratégiájától függően végezhető egyfázisú (natív, vagy artériás fázisú posztkontrasztos), kétfázisú (natív + artériás, vagy artériás + késői fázisú posztkontrasztos), vagy háromfázisú (natív + artériás + késői fázisú posztkontrasztos) vizsgálat. A késői fázisú sorozat az endoleak-ek kizárása szempontjából fontos. A CTA-vizsgálat hátrányai az ionizáló vizsgálat alkalmazásával (főként fiatal betegeknél, illetve sokszor ismétlődő vizsgálat esetén), illetve a nefrotoxikus kontrasztanyag alkalmazásával függenek össze.

EVAR után a beavatkozás sikerének megítélésére korai klinikai és képalkotó vizsgálat szükséges, mely utóbbi jellemzően CTA-vizsgálatot jelent. Az első posztoperatív képalkotó vizsgálat eredménye alapján a betegeket az alábbi három csoportba érdemes sorolni (2. ábra):

- A kis kockázatú betegeket (nincs endoleak; használati utasításnak megfelelő beavatkozás; legalább 10 mm hosszú rögzítési zóna mindkét végen) megfontolható csak öt év múlva kontrollálni.
- A közepes kockázatú betegeknél (megfelelő hosszúságú rögzítési zóna, de II típusú endoleak van jelen) további képalkotó vizsgálatok (hasi UH) indokoltak az aneurysmazsák zsugorodásának megítélésére. Amennyiben legalább 1 cm-t zsugorodik a zsák a II típusú endoleak mellett, a ruptura kockázata alacsony, a beteg átsorolható a kis kockázatú csoportba.
- A nagy kockázatú csoport (I vagy III típusú endoleak, rövid [ $<10$  mm] rögzítési zóna) esetében reintervenció mérlegelendő, illetve további szoros kontroll javasolt.

## **Juxtarenalis AAA kezelése**

### **Definíció és epidemiológia**

Juxtarenalis AAA-nak (JAAA) tekintjük azt a hasi aorta aneurysmát, ahol a tárgulat kiterjedése eléri, de nem haladja meg az arteria renálisok eredését, nyitott műtét esetén suprarenalis kirekesztés szükséges, illetve a nyak 10 mm-nél rövidebb.

Jelenleg nem ismert a JAAA kórtörténete, nem tudjuk pontosan az átmérő-ruptura arányokat. Többségében csak esettanulmányok fellelhetőek, amelyek szerint 6 cm-es maximális aorta átmérőtől kezdve mind a nyitott, mind az endovascularis műtétek perioperatív halálázása 4% körüli. Az AAA kapcsán készült RCT eredmények alapján JAAA esetében is az 5,5 cm legnagyobb átmérő szerepelhet műtéti indikációként. Azonban a várhatóan gyakoribb perioperatív szövődmények miatt még fontosabb az adott betegre szabott döntéshozatal és jelentős kísérőbetegségek esetén ez a határ módosítható. A pontosabb tervezhetőség miatt jó minőségű diagnosztikus felvételek szükségesek, például 1 mm-es CTA szeletek.

### **A veseműködés és keringés fenntartása**

Fontos a minél rövidebb suprarenalis kirekesztés (<25 perc) a vesefunkció megőrzése céljából. Jelenleg nincs ismert hatásos gyógyszer a veseszövődmények megelőzése céljából, szükség esetén hideg kristalloid, vagy vér adása javasolható a veseartériák perfúziójára.

A perioperatív időszakban végzett képalkotó vizsgálatok során fokozottan kell figyelni a kontrasztanyag által okozott veseelégtelenség megelőzésére. A fiziológiás sóoldattal végzett intravénás folyadékpótlás adja a legjobb eredményeket a vesefunkció megőrzéséhez.

### **Műtéti kezelés**

Hagyományosan a nyitott műtét volt az elsőként választandó módszer. Az aorta kirekesztés a veseerektől proximálisan szükséges, ezért magasabb halálozással és szövődmény aránnyal (pl. akut veseelégtelenség) jár, mint az infrarenalis AAA nyitott műtét.

Hiányzik – és valószínűleg nem is lesz – randomizált klinikai vizsgálat ebben a betegcsoportban, amely a komplex EVAR-t és a nyitott rekonstrukciót hasonlítaná össze. Amennyiben a beteg általános állapota és életkilátása jó, a nyitott műtét hosszú távon jó eredményeket biztosít, ha az anatómiai viszonyok alapján nincs szükség hosszú suprarenalis kirekesztésre és az anastomosis közvetlenül a veseerek alatt elvégezhető. Endovascularis megoldás esetén szükség szerint ma már a proximális rögzítési zónát a renalis artériáktól craniálisan is kiterjeszthetjük. Fenesztrált EVAR (fEVAR) beavatkozásról beszélünk, ha az érintett zsigeri oldalágak keringését az aorta graft fenesztrációján, vagyis egy lyukon keresztül külön borított stenttel biztosítjuk. Elágazó EVAR (branched EVAR – bEVAR) esetén az oldalágak kezdeti szakasza az aorta graft anyagára van varrva, melyen keresztül ugyancsak egy külön borított stentet kell a céltartériába vezetni. A f/bEVAR beavatkozások fő előnye a nyitott rekonstrukcióhoz képest lényegesen kisebb műtéti megterhelés. Nagy gyakorlatot igénylő beavatkozások, melyeket centrumokban, megfelelő endovascularis képzettséggel és gyakorlattal lehet jó eredménnyel végezni.

A fenesztrált és elágazó graftok alkalmazásának alternatívájaként a proximális rögzítési zóna megnövelése lehetséges az oldalágak párhuzamos graftokkal történő biztosításával is. Megjelenésük alapján a cranialis irányú párhuzamos graftokat kémény (chimney), a caudalis orientációjú graftokat periszkóp graftoknak hívjuk. A legjobb eredmény akkor érhető el, ha a megnövelt proximális nyak („neonyak”) hossza legalább 15 mm, az aorta graft túlméretezése 30%, és legfeljebb két párhuzamos graftot helyezünk el.

Endovascularis csavarozással a stentgraft jobb fali appozíciója érhető el, mely főként rövid és megtört nyak esetén lehet hasznos. A juxtarenalis aneurysmák kezelésére az endocsavarozással kiegészített standard EVAR hosszú távú eredményei még ismeretlenek. Lézeres in situ fenesztrációt jellemzően sürgősségi körülmények között végzünk. Hosszú távú eredménye ugyancsak ismeretlen, ez is csak tanulmányok keretében végzendő beavatkozás.

### **Rupturált JAAA**

#### **Ajánlás 69**

**Juxtarenalis aorta aneurysma elektív műtete átlagos kockázatú beteg esetén 5,5 cm átmérő felett mérleghető (C) (Osztály: IIb) [55]**

#### **Ajánlás 70**

**A juxtarenalis aorta kezelésének centralizációja indokolt nagy volumenű centrumokban, ahol mind a komplex nyitott, mind a komplex endovascularis műtét feltételei adottak (C) (Osztály: I) [213, 214]**

#### **Ajánlás 71**

**Juxtarenalis aorta aneurysma esetén a beteg állapota, az anatómia, a helyi gyakorlat és tapasztalat, illetve a betegpreferencia alapján a nyitott műtét és a komplex endovascularis műtét is mérlegelendő (C) (Osztály: IIa) [215, 216]**

#### **Ajánlás 72**

**Elektív juxtarenalis aorta aneurysma komplex endovascularis kezelésekor elsőként a fenesztrált stentgraft implantáció mérlegelendő, amennyiben az kivitelezhető (C) (Osztály: IIa) [217]**

#### **Ajánlás 73**

**Juxtarenalis aorta aneurysma komplex endovascularis rekonstrukciójakor párhuzamos graftokkal történő beavatkozás sürgősségi körülmények között, fenesztrált graftra való alkalmatlanság, illetve azok elérhetetlensége, valamint kiegészítő lehetőségként mérlegelhető, ideális esetben legfeljebb két kéménnyel (C) (Osztály: IIb) [218]**

#### **Ajánlás 74**

**Juxtarenalis aorta aneurysmával rendelkező betegeknél új technikák (pl. EVAS, endocsavarozás, lézeres in situ fenesztráció) elsővonalbeli alkalmazása nem, illetve csak etikai bizottság jóváhagyásával végzett vizsgálatok keretében ajánlott (C) (Osztály: III) [219–223]**

#### **Ajánlás 75**

**Rupturált juxtarenalis aorta aneurysmával rendelkező betegnél nyitott műtét vagy komplex endovascularis beavatkozás (orvos által módosított stentgrafttal, elágazó vagy párhuzamos grafttal) mérlegelhető a beteg állapota, anatómiája, a helyi gyakorlat és tapasztalat, valamint betegpreferencia alapján (C) (Osztály: IIb) [224–226]**

#### **Ajánlás 76**

**Juxtarenalis aorta aneurysma miatt nyitott műtéten áteső betegeknél hideg krisztalloiddal történő vesepertúzió mérlegelhető a vesefunkció védelmében (C) (Osztály: IIb) [227–228]**

#### **Ajánlás 77**

**Juxtarenalis aorta aneurysma miatt endovascularis műtéten átesett betegek hosszú távú követésére évente végzett CTA-vizsgálat ajánlott (C) (Osztály: I) [218]**

Ruptura esetén a hagyományosan választandó eljárás a nyitott rekonstrukció. Endovascularis kezelés klasszikus stentgraft konfigurációval, illetve a beteghez tervezett fEVAR-ral – idő hiányában – nem elvégezhető. Kiegészítő megoldások, mint párhuzamos graftok alkalmazása, az arteria iliaca kanyargóssága, vagy szűk átmérője miatt készített műéren keresztüli felvezetés, endocsavarok és az

általános konfigurációjú fEVAR eszközök használata, illetve a hagyományos stentgraft orvos általi módosítása kibővítheti az endovascularis terápia lehetőségeit. Jelenleg nincsenek a vezérfonal számára használható eredmények a rupturált JAAA endovascularis kezelésével kapcsolatban.

## **Egyéb aortával kapcsolatos kórképek**

### **Mycoticus AAA**

#### **Ajánlás 78**

**A mycotikus aorta aneurysma rekonstrukciója mérettől függetlenül ajánlott (C) (Osztály: I) [229, 230]**

#### **Ajánlás 79**

**A mycotikus aorta aneurysma sebészi kezeléséhez megfontolandó a beteg állapotának, helyi szokásoknak, a kezelők jártasságának megfelelő eljárást választani. Az endovascularis kezelés a nyitott rekonstrukció elfogadható alternatívája (C) (Osztály: II) [229, 231–233]**

#### **Ajánlás 80**

**A mycotikus aorta aneurysma sebészi kezelését követően megfontolandó a hosszú távú antibiotikum kezelés (6–12 hónap, vagy akár élethossziglan) (C) (Osztály: IIa) [229, 233]**

Mycoticus (bakteriális eredetű) vagy elsődleges aorta infekció (MAA) nehéz diagnózisához a klinikai megjelenés, laboreltérések és CT-vel látható elváltozások segítenek (2. táblázat).

Az említett tényezőkön túl általában a kórtörténet is segíti a diagnózis felállítását. Ajánlott empirikus antibiotikum terápia megkezdése Staphylococcus aureus és Gram negatív pálcák, valamint Salmonella ellen MAA gyanú esetén.

Bár nincsenek evidenciák, a nyitott sebészi kezelés a megszokott kezelési mód. A kezelés az aneurysma resection kívül a környező szövetek debridementjét, extraanatomikus, vagy in-situ rekonstrukciót foglal magában. A graft anyaga lehetőség szerint autológ (v. femoralis), vagy cryopreservált homograft, esetleg marha pericardiumból készült conduit legyen. Amennyiben nincs erre lehetőség, lehet műér is (esetleg ennek valamilyen módon impregnált formái: antibiotikum, ezüst). A műtét során bakteriológiai mintát ajánlott venni (aortafal, aorta környezete), a graft izolálását érdemes elvégezni (pl. nagycseplesszel). A halálozás elérheti az 50%-ot, és még az extraanatomikus rekonstrukció során is számolni kell közel 20%-os aortacsonk rupturával.

Az EVAR-t eleinte kétségekkel fogadták a MAA kezelésével kapcsolatban, mivel a műtét során a fertőzött aortafal és környezete nem kerül eltávolításra, de ez a kezelési forma kevésbé invazív, így olyan betegeknek is esélyt jelenthet, akiknek a nyitott műtét megterhelése túl nagy lenne. Több tanulmány is készült, amelyek szerint az EVAR hosszú távú antibiotikumos kezelés mellett (6–12 hónap, de akár élethosszig tartó) eredményes lehet (akár 50% körüli lehet az 5 éves túlélés). A késői halálozás rizikófaktorai a nem-Salmonella infekció, immunhiányos állapot, a perioperatív CT-n észlelt aorta körüli levegő, láz, ruptura.

Az antibiotikum terápiát érdemes infektológussal egyeztetni, az ajánlott antibiotikum kezelést nemcsak az organizmus, hanem a klinikai körülmények, mint a beteg immunológiai státusza, ismert korábbi infekció is befolyásolják.

### **Gyulladásos AAA**

#### **Ajánlás 81**

**Azon betegnél, akinél gyulladásos aorta aneurysma tünetet okoz, gyulladáscsökkentő gyógyszeres kezelés bevezetése megfontolandó (C) (Osztály: IIa) [234, 237]**

#### **Ajánlás 82**

**Azon betegeknél, akiknél a gyulladásos aorta aneurysma mérete meghaladja az 5,5 cm-t és az anatómiai helyzet lehetővé teszi, EVAR megfontolandó, mint elsőként választandó módszer (C) (Osztály: IIa) [236, 238, 239]**

A gyulladásos (inflammatorikus) aorta aneurysma (GyAAA) az AAA-k 4–7%-át adja. A GyAAA-t az aortafal szokatlan megvastagodása, fényes perianeurysmális és retroperitoneális fibrózis és a környező hasúri szervekkel szoros összenövések jellemzik. A GyAAA patogenezeise ismeretlen. A GyAAA diagnózisához klinikai megjelenés, laboreltérések, CT-vel látható elváltozások segítenek. Gyakoribbak (65–90%) a tünetek, mint degeneratív AAA esetén. Jellemző tüneti hármás a fájdalom (hasi, háti, medence környéki), testsúlycsökkenés (20–50%) és gyulladásos laborértékek (CRP, ESR) emelkedése. CTA kimutathatja az aortát körülvevő szövetek megvastagodását és a környező szervek kitapadását (duodenum, colon sigmoideum, uréter, bal vese és vena cava). Bár a leggyakrabban az infrarenalis aorta érintett, az elváltozás megjelenhet az aorta mellkasi szakaszán, az arteria femoralison, illetve az aorta visceralis ágain is. Jellemző a „palástjel”, megvastagodott aortafal és tömött periaortikus fibrózis, amely a hátsó falon kevésbé látható.

A műtéti indikáció azonos, mint degeneratív AAA esetén, azonban felmerülhet a gyógyszeres kezelés (pl. szteroid, azathioprin, methotrexat) mellett is folyamatosan visszatérő panaszok esetén a gyulladásos folyamat megállításának reményében. A műtéti rizikót növeli az aortához kitapadó szervek esetleges sérülése a beavatkozás során. Jelentős hidronefrózis esetén ajánlott uréter-katéter felvezetése. Valószínűleg a transzperitonealis feltárás, lehetőség szerint minél kevesebb preparálás, a nyak közvetlen izolálása és minél proximálisabb kirekesztés a duodenum sérülés elkerülésére az ideális műtéti terv. Az EVAR GyAAA esetén is alacsonyabb perioperatív halálozással és komplikációs aránnyal jár, mint a nyitott műtét.

**Penetráló aortafekély, álaneurysma, intramurális haematóma (IMH), lokális dissectio és saccularis aneurysma**

#### **Ajánlás 83**

**Nem komplikált penetráló aortafekély, izolált hasi aorta dissectio, aorta álaneurysma vagy intramurális haematoma esetén gyógyszeres kezelés és képkalkotókkal végzett rendszeres utánkövetés ajánlott (C) (Osztály: I) [240–242]**

#### **Ajánlás 84**

**Minden betegnél, akinél komplikált penetráló aortafekély, izolált hasi aorta dissectio, aorta álaneurysma vagy intramurális haematoma jelentkezik, aorta rekonstrukció ajánlott (C) (Osztály: I) [240–242]**

#### **Ajánlás 85**

**Sacculáris hasi aorta aneurysma esetén elektív, korai aorta rekonstrukció megfontolható, kisebb aorta átmérő esetén is, mint az orsó (fuziformis) alakú tágulat esetén (C) (Osztály: IIb) [243, 244]**

#### **Ajánlás 86**

**Komplikált penetráló aorta fekély, izolált hasi aorta dissectio, aorta álaneurysma vagy intramurális haematoma esetén elsőként megfontolandó az endovascularis módszer (C) (Osztály: IIa) [240, 241, 245–248]**

Penetráló aortafekély (penetrating aortic ulcer, PAU) az aortafalban lévő ateroszklerotikus plakk, amely az intimát áttöri és az aortafalon belül változó mennyiségű haematomát tartalmaz (hazánkban helytelenül a plakkruptura kifejezés terjedt el). A PAU progressziójakor IMH, aneurysma, ruptura, alsó végtagi embolizáció is előfordul. Az izolált abdominalis aorta dissectio (IAAD) ritkább, mint a mellkasi szakasz dissectioja. A dissectio az intima berepedésével jár, amelyen keresztül a vér a médiába tör, és ott állument alakít ki. Az IMH esetén nem tudunk intima berepedést kimutatni, de vér látható az aortafalban. A hasi aortán ritkán fordul elő izoláltan.

Saccularis aneurysma az aortafal egy részének, asszimmetrikus, gömb formájú tágulata. Jelenleg a műtéti indikáció nem pontosan meghatározott, az átmérő nem ad pontos útmutatást, egyéni elbírálást igényel. Mind a CTA, illetve MRA nagy pontossággal mutatja ki a PAU-t, IMH-t és a IAAD-t is. Komplikált PAU-nak az számít, ha aortán kívül vér figyelhető meg, fájdalommal, vagy embolizáció okozta tünetekkel jár, vagy 20 mm-nél szélesebb a kapuja, illetve 10 mm-nél mélyebb az elváltozás. Az IMH és az IAAD esetén ugyancsak az extraaorticus vér megjelenése, visszatérő fájdalom, valamilyen szerv perfúziós zavara, vagy az aorta átmérőjének növekedése jelentkezhethet komplikációként.

#### **AAA és rosszindulatú daganatos megbetegedés együttes előfordulása**

#### **Ajánlás 87**

**Azon betegeknél, akinél hasi aorta aneurysma mellett rosszindulatú megbetegedés áll fenn, nem ajánlott profilaktikus szempontból más indikációt elfogadni (átmérő határ), mint azoknál, akiknél nem áll fenn rosszindulatú megbetegedés (C) (Osztály: III) [249, 250]**

#### **Ajánlás 88**

**Amennyiben nagyméretű, vagy tünetes hasi aorta aneurysma mellett rosszindulatú megbetegedés áll fenn, több részre bontott kezelési stratégia ajánlott, ha lehet, endovascularis rekonstrukcióval, hogy a rosszindulatú kezelés késlekedését csökkenteni lehessen (C) (Osztály: I) [167, 251, 252]**

Az AAA és malignus megbetegedés együttes fennállása esetén a fő kérdés általában a kezelések időzítése és a várható kimenetel. Mivel az AAA kezelése egy megelőző beavatkozás, csak akkor van értelme, ha a várható élettartam elég magas ahhoz, hogy a ruptura lehetősége már nagyobb legyen,

mint a perioperatív rizikó. Éppen ezért, a rosszindulatú daganatos megbetegedés kapcsán az döntő, hogy milyen a várható túlélés és életminőség.

Az együttes AAA és rosszindulatú megbetegedés során azt a beavatkozást ajánlott hamarabb elvégezni, amelynek elmaradása nagyobb rizikóval jár (pl. nagyméretű AAA, illetve obstrukciót okozó colon tumor, gasztrointestinalis vérzést okozó rosszindulatú megbetegedés).

## **Genetikai syndromák**

### **Ajánlás 89**

**Amennyiben a hasi aorta aneurysma kialakulását nem lehet csupán nem-genetikai okokkal magyarázni, a beteg <60 éves, vagy családi anamnézise pozitív, genetikai konzultáció ajánlott (C) (Osztály: I) [253, 254]**

### **Ajánlás 90**

**Azon betegek kezelését, akiknél az aorta elváltozás háttérében genetikai eltérés felmerül, specializált, multidiszciplináris ellátást nyújtó centrumban ajánlott végezni (C) (Osztály: I) [255–258]**

### **Ajánlás 91**

**Fiatal betegeknél, akinél kötőszöveti eltérés valószínűsíthető az aorta aneurysma háttérében, elsőként nyitott rekonstrukció ajánlott (C) (Osztály: I) [256, 259]**

Hatvan évnél fiatalabb betegeknél, akiknél hasi aorta aneurysmát igazolnak, a szokásos rizikófaktorokon kívül érdemes genetikai eltéréseket is vizsgálni. A leggyakoribbak: Marfan syndroma, vaszkuláris Ehlers-Danlos syndroma, Loews-Dietz syndroma, kanyargós arteria syndroma (arterial tortuosity syndrome). Többek között az extracelluláris mátrix, a simaizomsejtek kontraktilis apparátusának genetikai eltérései vezethetnek aorta aneurysma kialakulásához. Ajánlott a közvetlen hozzátartozókkal genetikai tanácsadás szervezése. A műtét során az érfal mechanikai tulajdonságai eltérőek, az erek gyakran nehezen varrhatóak szakadékonyságuk miatt. Bár bizonyos esetekben, főleg korábbi műtét után és sürgősségi helyzetben történnek endovascularis beavatkozások, ez azonban elektív helyzetben, rutinszerűen nem ajánlott.

## **AAA és patkóvese együttes előfordulása**

### **Ajánlás 92**

**Patkóvesével együttjáró AAA műtete esetén retroperitoneális feltárásból végzett nyitott műtét vagy endovascularis megoldás fontolható meg elsősorban (C) (Osztály: IIb) [260–262]**

### **Ajánlás 93**

**Amennyiben patkóvese mellett hasi aorta aneurysma rekonstrukció történik, >3 mm veseerek megtartása megfontolandó, mind a nyitott műtét, mind az endovascularis rekonstrukció során (C) (Osztály: IIa) [260, 262, 263]**



Patkóvese és AAA együttes előfordulása esetén a nyitott műtét során technikai nehézséget jelentenek a ventrális isthmus és a gyakran rendellenesen futó veseerek. EVAR olyan esetekben jön szóba, amikor a szokásos anatómiai faktorok mellett, nem ered nagyobb veseér az aneurysmából.

**Ellátási folyamat algoritmus** (táblázatok és ábrák)

Nincs.

## VII. JAVASLATOK AZ AJÁNLÁSOK ALKALMAZÁSÁHOZ

### 1. Az alkalmazás feltételei a hazai gyakorlatban

#### 1.1. Ellátók kompetenciája (pl. licence, akkreditáció stb.), kapacitása

Az Egészségügyi Szakmai Kollégium Angiológia és Érsebészet Tagozata által kijelölt, ellátóhelyeken, a meghatározott minimumfeltételek teljesülése esetén végezhető az aorta aneurysma műtétei.

#### 1.2. Speciális tárgyi feltételek, szervezési kérdések (gátló és elősegítő tényezők, illetve azok megoldása)

A beavatkozások elvégzésének feltétele az aorta aneurysma sebészetben megfelelő gyakorlattal rendelkező aneszteziológiai és intenzív terápia háttér megléte.

A betegek közvetlen postoperatív/postintervenciós szakban történő megfigyelésének biztosítása a megfelelő tárgyi és személyi feltételekkel: a műtét után akár több napon át megfigyelés és kezelés intenzív osztályon, vagy postoperatív szobában, ahol vérnyomás, EKG, pulzoximéter monitorozásra, invazív artériás nyomásmérésre, mechanikus ventilációra van lehetőség. A felügyeletet végző szakdolgozó alkalmas kell legyen ezen műszerek kezelésére. Érsebész, illetve aneszteziológus szakorvos elérhető kell legyen.

A beavatkozáson átesettek gondozás keretében történő hosszú távú után követése, rendszeres kontrollja, a szükséges képalkotó vizsgálatok elvégzése, terciér prevenció biztosítva legyen.

#### 1.3. Az ellátottak egészségügyi tájékozottsága, szociális és kulturális körülményei, egyéni elvárásai

Az aorta aneurysmával rendelkező beteg esetében az őt ellátó, gondozó orvos fel kell világosítsa a következőkről:

- A betegség alapja az arteriosclerosis, amely progresszív jellegű.
- Ismertetni kell, hogy a betegség következménye a főütőér kirepedése lehet, mely szinte mindig halálhoz vezet.
- Ismertetni kell az értágulat mértékének ismeretében a káros esemény bekövetkeztének rizikóját.
- Ismertetni kell a káros események bekövetkeztének elkerülési lehetőségeit és azok rizikóját.
- Ismertetni kell az alapbetegség progressziójának csökkentése érdekében az elfogadott rizikófaktorokat (elhízás, hyperlipidaemia, hypertonia, dohányzás). Amennyiben beavatkozás történt, úgy ismertetni kell a kontrollok jelentőségét és módját.

Ha a fentieknek megfelelő korrekt felvilágosítás megtörtént, akkor a beteg tájékozottnak tekinthető és az együttműködés elvárható tőle. A felvilágosítás egyénre szabott legyen, figyelembe véve a beteg szociális és kulturális körülményeit.

#### **1.4. Egyéb feltételek**

Nincs.

### **2. Alkalmazást segítő dokumentumok listája**

#### **2.1. Betegtájékoztató, oktatási anyagok**

Nincs.

#### **2.2. Tevékenységsorozat elvégzésekor használt ellenőrző kérdőívek, adatlapok**

Nincs.

#### **2.3. Táblázatok**

1. táblázat: Képkalkotó vizsgálat során megfigyelni ajánlott anatómiai struktúrák és eltérések
2. táblázat: Mycoticus aorta aneurysma diagnosztikus kritériumai

#### **2.4. Algoritmusok**

1. ábra: A magas hasúri nyomás kezelésének ajánlott folyamata. IAH: intraabdominális hipertenzió; IAP: intraabdominális nyomás
2. ábra: A standard EVAR beavatkozáson átesett betegek követésére javasolt algoritmus

#### **2.5. Egyéb dokumentum**

Nincs.

### **3. A gyakorlati alkalmazás mutatói, audit kritériumok**

A hasi aorta aneurysma nyitott és endovascularis műtéteinek sikeressége szempontjából a végpontok az indikátorok. Ezek a halálozás és a szövődmények.

A szakmai irányelv gyakorlati alkalmazásának monitorozása tervezett a felülvizsgálatig terjedő periódusban abból a célból, hogy megítélhető legyen, milyen módosításokra van szükség, és a későbbiekben milyen indikátorok mentén és audit révén követhető az irányelv betartása.

#### **Az audit lehetséges területe:**

- Az ellátóhelyek és az érsebész szakorvosok tevékenységének felmérése a Magyar Angiológia és Érsebészeti Társaság és a Gottsegen György Országos Kardiológiai Intézet által működtetett érsebészeti regiszter és a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő adatai alapján. Az ily módon összesített eredmények tudományos igényű feldolgozása, kiértékelése, konzekvenciák levonása.

- Az irányelv alkalmazásában érintett társszakmák (aneszteziológia, intervenció vascularis radiológia) klinikai adatainak áttekintése, elemzése.

### **VIII. AZ IRÁNYELV FELÜLVIZSGÁLATÁNAK TERVE**

A felülvizsgálat ideje: legkésőbb a megjelenést követő hónap 1. napjától számított 3 év múlva, de a változtatások szükségességének függvényében hamarabb.

Az irányelv felülvizsgálatának kezdeményezéséért felelős tagozat: Angiológia és érsebészet Tagozat.

A felülvizsgálatot, akadályoztatás hiányában, a jelen fejlesztőcsoport tagjai kívánják elvégezni.

A felelős személyek feladata: irodalomkutató, aktuális szakirodalom és hazai ellátó környezet nyomon követése, a változások azonosítása, a fejlesztőcsoport tagok tájékoztatása, megbeszélés, konszenzus, felülvizsgálat kezdeményezése, és az aktualizálás elvégzése. Az irányelvvvel kapcsolatos szakirodalom nyomon követését és a változások azonosítását a társszerző tagozatok irányelvfejlesztő kollégái végzik folyamatosan.

A felülvizsgálat tervezett módszere:

- Az adaptált forrás irányelvek esetleges változásainak, illetve a nemzetközi irodalomban megjelent, multicentrikus vizsgálatok eredményeinek nyomon követése.
- Fentiek összevetése alapján az irányelvben szükségessé váló változtatások, módosítások kidolgozása.

Soron kívüli felülvizsgálatot végez a fejlesztőcsoport, ha a szakirodalom és az ellátási eredmények folyamatos nyomon követése során az egészségügyi szakmai irányelv hatókörében a tudományos és/vagy tapasztalati bizonyítékokban és/vagy a hazai ellátórendszerben, ellátási körülményekben releváns és szignifikáns változás következik be. A felülvizsgálat mértékét a felmerülő változás jellege és mértéke határozza meg. Ha a soron kívüli felülvizsgálat során csak bizonyos ajánlások érintettek és a teljes egészségügyi szakmai irányelv nem került felülvizsgálatra, akkor a tervezett felülvizsgálati időpontban szükséges a teljes terjedelemben végzett áttekintés.

### **IX. IRODALOM**

1. Wanhainen, A., et al., Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2019. **57**(1): p. 8-93.
2. Hidi, L., et al., [Report of the Hungarian Vascular Registry's data of infrarenal aortic aneurysms (2010–2014)]. *Orv Hetil*, 2015. **156**(49): p. 1991–2002.
3. Beck, A.W., et al., Variations in Abdominal Aortic Aneurysm Care: A Report From the International Consortium of Vascular Registries. *Circulation*, 2016. **134**(24): p. 1948–1958.
4. DeWeese, J.A., F.W. Blaisdell, and J.H. Foster, Optimal resources for vascular surgery. *Arch Surg*, 1972. **105**(6): p. 948–61.

5. Bjorck, M., et al., Vascular registries join to create a common international dataset on AAA surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2007. **34**(3): p. 257–9.
6. Mani, K., et al., Treatment of abdominal aortic aneurysm in nine countries 2005-2009: a vascunet report. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011. **42**(5): p. 598-607.
7. Michel, M., et al., Editor's Choice – A Study of the Cost-effectiveness of Fenestrated/branched EVAR Compared with Open Surgery for Patients with Complex Aortic Aneurysms at 2 Years. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2018. **56**(1): p. 15–21.
8. Becquemin, J.P., et al., Colon ischemia following abdominal aortic aneurysm repair in the era of endovascular abdominal aortic repair. *J Vasc Surg*, 2008. **47**(2): p. 258–63; discussion 263.
9. Greenhalgh, R.M., et al., Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet*, 2004. **364**(9437): p. 843–8.
10. Investigators, I.T., Endovascular strategy or open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm: one-year outcomes from the IMPROVE randomized trial. *Eur Heart J*, 2015. **36**(31): p. 2061–2069.
11. Investigators, I.T., The effect of aortic morphology on peri-operative mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur Heart J*, 2015. **36**(21): p. 1328–34.
12. Investigators, I.T., Comparative clinical effectiveness and cost effectiveness of endovascular strategy v open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm: three year results of the IMPROVE randomised trial. *BMJ*, 2017. **359**: p. j4859.
13. Landon, B.E., et al., Volume-outcome relationships and abdominal aortic aneurysm repair. *Circulation*, 2010. **122**(13): p. 1290–7.
14. Lederle, F.A., et al., Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm: a randomized trial. *JAMA*, 2009. **302**(14): p. 1535–42.
15. Patel, N.V., et al., Open vs. endovascular repair of isolated iliac artery aneurysms: A 12-year experience. *J Vasc Surg*, 2009. **49**(5): p. 1147–53.
16. Powell, J.T., et al., Meta-analysis of individual-patient data from EVAR-1, DREAM, OVER and ACE trials comparing outcomes of endovascular or open repair for abdominal aortic aneurysm over 5 years. *Br J Surg*, 2017. **104**(3): p. 166–178.
17. Schanzer, A., et al., Predictors of abdominal aortic aneurysm sac enlargement after endovascular repair. *Circulation*, 2011. **123**(24): p. 2848–55.
18. Park, B.D., et al., Trends in treatment of ruptured abdominal aortic aneurysm: impact of endovascular repair and implications for future care. *J Am Coll Surg*, 2013. **216**(4): p. 745–54; discussion 754–5.
19. Ozdemir, B.A., et al., Association of hospital structures with mortality from ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*, 2015. **102**(5): p. 516–24.

20. Mandawat, A., et al., Endovascular repair is associated with superior clinical outcomes in patients transferred for treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Endovasc Ther*, 2012. **19**(1): p. 88–95.
21. Karthikesalingam, A., et al., The fate of patients referred to a specialist vascular unit with large infra-renal abdominal aortic aneurysms over a two-year period. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011. **42**(3): p. 295-301.
22. Holt, P.J., et al., Propensity scored analysis of outcomes after ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*, 2010. **97**(4): p. 496–503.
23. Dueck, A.D., et al., Survival after ruptured abdominal aortic aneurysm: effect of patient, surgeon, and hospital factors. *J Vasc Surg*, 2004. **39**(6): p. 1253–60.
24. Dick, F., et al., Endovascular suitability and outcome after open surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*, 2012. **99**(7): p. 940–7.
25. Cho, J.S., et al., Contemporary results of open repair of ruptured abdominal aortoiliac aneurysms: effect of surgeon volume on mortality. *J Vasc Surg*, 2008. **48**(1): p. 10–7; discussion 17–8.
26. participants, E.t., Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet*, 2005. **365**(9478): p. 2179–86.
27. Faggioli, G., et al., Preferences of patients, their family caregivers and vascular surgeons in the choice of abdominal aortic aneurysms treatment options: the PREFER study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011. **42**(1): p. 26–34.
28. Hinterseher, I., et al., Long-term quality of life of abdominal aortic aneurysm patients under surveillance or after operative treatment. *Ann Vasc Surg*, 2013. **27**(5): p. 553–61.
29. Lindholt, J.S., et al., Psychological consequences of screening for abdominal aortic aneurysm and conservative treatment of small abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2000. **20**(1): p. 79–83.
30. Noronen, K., et al., Quality assessment of elective abdominal aortic aneurysm repair from referral to surgery. *Vasa*, 2015. **44**(2): p. 115–21.
31. Parkinson, F., et al., Rupture rates of untreated large abdominal aortic aneurysms in patients unfit for elective repair. *J Vasc Surg*, 2015. **61**(6): p. 1606–12.
32. Scott, S.W., et al., Late Survival in Nonoperated Patients with Infrarenal Abdominal Aortic Aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2016. **52**(4): p. 444–449.
33. Lederle, F.A., et al., Variability in measurement of abdominal aortic aneurysms. Abdominal Aortic Aneurysm Detection and Management Veterans Administration Cooperative Study Group. *J Vasc Surg*, 1995. **21**(6): p. 945–52.
34. Long, A., et al., Measuring the maximum diameter of native abdominal aortic aneurysms: review and critical analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2012. **43**(5): p. 515–24.

35. Lindholt, J.S., et al., The validity of ultrasonographic scanning as screening method for abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1999. **17**(6): p. 472–5.
36. Wilmink, A.B., et al., Accuracy of serial screening for abdominal aortic aneurysms by ultrasound. *J Med Screen*, 2002. **9**(3): p. 125–7.
37. Kwon, H., et al., Impact of Shaggy Aorta in Patients with Abdominal Aortic Aneurysm Following Open or Endovascular Aneurysm Repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2016. **52**(5): p. 613–619.
38. Roy, J., et al., Bleeding into the intraluminal thrombus in abdominal aortic aneurysms is associated with rupture. *Journal of Vascular Surgery*, 2008. **48**(5): p. 1108–1113.
39. Wanhainen, A., D. Bergqvist, and M. Bjorck, Measuring the abdominal aorta with ultrasonography and computed tomography – difference and variability. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2002. **24**(5): p. 428–34.
40. Thompson, S.G., et al., Screening men for abdominal aortic aneurysm: 10 year mortality and cost effectiveness results from the randomised Multicentre Aneurysm Screening Study. *BMJ*, 2009. **338**: p. b2307.
41. Scott, R.A., et al., Influence of screening on the incidence of ruptured abdominal aortic aneurysm: 5-year results of a randomized controlled study. *Br J Surg*, 1995. **82**(8): p. 1066–70.
42. Norman, P.E., et al., Population based randomised controlled trial on impact of screening on mortality from abdominal aortic aneurysm. *BMJ*, 2004. **329**(7477): p. 1259.
43. Multicentre Aneurysm Screening Study, G., Multicentre aneurysm screening study (MASS): cost effectiveness analysis of screening for abdominal aortic aneurysms based on four year results from randomised controlled trial. *BMJ*, 2002. **325**(7373): p. 1135.
44. Lindholt, J.S. and R. Sogaard, Population screening and intervention for vascular disease in Danish men (VIVA): a randomised controlled trial. *Lancet*, 2017. **390**(10109): p. 2256–2265.
45. Lindholt, J.S., et al., Screening for abdominal aortic aneurysms: single centre randomised controlled trial. *BMJ*, 2005. **330**(7494): p. 750.
46. Lederle, F.A., The Last (Randomized) Word on Screening for Abdominal Aortic Aneurysms. *JAMA Intern Med*, 2016. **176**(12): p. 1767–1768.
47. Hartmann-Boyce, J. and P. Aveyard, Drugs for smoking cessation. *BMJ*, 2016. **352**: p. i571.
48. Sweeting, M.J., et al., Meta-analysis of individual patient data to examine factors affecting growth and rupture of small abdominal aortic aneurysms. *Br J Surg*, 2012. **99**(5): p. 655–65.
49. Rughani, G., L. Robertson, and M. Clarke, Medical treatment for small abdominal aortic aneurysms. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012(9): p. CD009536.
50. Kokje, V.B., J.F. Hamming, and J.H. Lindeman, Editor’s Choice – Pharmaceutical Management of Small Abdominal Aortic Aneurysms: A Systematic Review of the Clinical Evidence. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2015. **50**(6): p. 702–13.

51. Aboyans, V., et al., Editor's Choice – 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2018. **55**(3): p. 305–368.
52. Bahia, S.S., et al., Cardiovascular risk prevention and all-cause mortality in primary care patients with an abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*, 2016. **103**(12): p. 1626–1633.
53. Graham, I., et al., European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary: Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (Constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur Heart J*, 2007. **28**(19): p. 2375–414.
54. Piepoli, M.F., et al., 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J*, 2016. **37**(29): p. 2315–2381.
55. Wemmelund, H., et al., Statin use and rupture of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*, 2014. **101**(8): p. 966–75.
56. Filardo, G., et al., Surgery for small asymptomatic abdominal aortic aneurysms. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015(2): p. CD001835.
57. Grootenboer, N., et al., Systematic review and meta-analysis of sex differences in outcome after intervention for abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*, 2010. **97**(8): p. 1169–79.
58. Collaborators, R., et al., Surveillance intervals for small abdominal aortic aneurysms: a meta-analysis. *JAMA*, 2013. **309**(8): p. 806–13.
59. Brown, L.C. and J.T. Powell, Risk factors for aneurysm rupture in patients kept under ultrasound surveillance. UK Small Aneurysm Trial Participants. *Ann Surg*, 1999. **230**(3): p. 289-96; discussion 296–7.
60. Ulug, P., et al., Morphological suitability for endovascular repair, non-intervention rates, and operative mortality in women and men assessed for intact abdominal aortic aneurysm repair: systematic reviews with meta-analysis. *Lancet*, 2017. **389**(10088): p. 2482–2491.
61. Ten Bosch, J.A., et al., Symptomatic abdominal aortic aneurysm repair: to wait or not to wait. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2016. **57**(6): p. 830–838.
62. Soden, P.A., et al., Outcomes for symptomatic abdominal aortic aneurysms in the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program. *J Vasc Surg*, 2016. **64**(2): p. 297–305.
63. Fleisher, L.A., et al., 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery: Executive Summary A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*, 2014. **130**(24): p. 2215–2245.

64. Kristensen, S.D. and J. Knuuti, New ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. *European Heart Journal*, 2014. **35**(35): p. 2344–2345.
65. Amsterdam, E.A., et al., 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes: Executive Summary A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*, 2014. **130**(25): p. 2354–2394.
66. McFalls, E.O., et al., Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *New England Journal of Medicine*, 2004. **351**(27): p. 2795–2804.
67. Lancellotti, P., Grading aortic stenosis severity when the flow modifies the gradient/valve area correlation. *Cardiovascular diagnosis and therapy*, 2012. **2**(1): p. 6–9.
68. Levine, G.N., et al., 2016 ACC/AHA Guideline Focused Update on Duration of Dual Antiplatelet Therapy in Patients With Coronary Artery Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines: An Update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention, 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery, 2012 ACC/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS Guideline for the Diagnosis and Management of Patients With Stable Ischemic Heart Disease, 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction, 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes, and 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Circulation*, 2016. **134**(10): p. E123–E155.
69. Qaseem, A., et al., Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: A guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*, 2006. **144**(8): p. 575–580.
70. Smetana, G.W., V.A. Lawrence, and J.E. Cornell, Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: Systematic review for the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*, 2006. **144**(8): p. 581–595.
71. Castagno, C., et al., Acute kidney injury after open and endovascular elective repair for infrarenal abdominal aortic aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 2016. **64**(4): p. 928+.
72. Saratzis, A., et al., Renal Function is the Main Predictor of Acute Kidney Injury after Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Annals of Vascular Surgery*, 2016. **31**: p. 52–59.
73. De Hert, S., et al., Preoperative evaluation of the adult patient undergoing non-cardiac surgery: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *European Journal of Anaesthesiology*, 2011. **28**(10): p. 684–722.
74. Inagaki, E., et al., Preoperative Hypoalbuminemia Is Associated With Poor Clinical Outcomes After Open and Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Journal of Vascular Surgery*, 2016. **63**(6): p. 675–685.



75. Jonas, D.E., et al., Screening for Asymptomatic Carotid Artery Stenosis: A Systematic Review and Meta-analysis for the US Preventive Services Task Force. *Annals of Internal Medicine*, 2014. **161**(5): p. 336–U151.
76. Naylor, A.R., et al., Editor's Choice - Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease: 2017 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2018. **55**(1): p. 3–81.
77. Devereaux, P.J., et al., Effects of extended-release metoprolol succinate inpatients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet*, 2008. **371**(9627): p. 1839–1847.
78. Yang, H., et al., The effects of perioperative beta-blockade: Results of the Metoprolol after Vascular Surgery (MaVS) study, a randomized controlled trial. *American Heart Journal*, 2006. **152**(5): p. 983–990.
79. De Martino, R.R., et al., Participation in the Vascular Quality Initiative is associated with improved perioperative medication use, which is associated with longer patient survival. *Journal of Vascular Surgery*, 2015. **61**(4): p. 1010–1019.
80. Durazzo, A.E.S., et al., Reduction in cardiovascular events after vascular surgery with atorvastatin: A randomized trial. *Journal of Vascular Surgery*, 2004. **39**(5): p. 967–975.
81. Lindenauer, P.K., et al., Lipid-lowering therapy and in-hospital mortality following major noncardiac surgery. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 2004. **291**(17): p. 2092–2099.
82. Burger, W., et al., Low-dose aspirin for secondary cardiovascular prevention – cardiovascular risks after its perioperative withdrawal versus bleeding risks with its continuation – review and meta-analysis. *Journal of Internal Medicine*, 2005. **257**(5): p. 399–414.
83. Douketis, J.D., Perioperative Management of Antithrombotic Therapy: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (vol 141, pg e326S, 2012). *Chest*, 2012. **141**(4): p. 1129–1129.
84. Korte, W., et al., Peri-operative management of antiplatelet therapy in patients with coronary artery disease Joint position paper by members of the working group on Perioperative Haemostasis of the Society on Thrombosis and Haemostasis Research (GTH), the working group on Perioperative Coagulation of the Austrian Society for Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care (OGARI) and the Working Group Thrombosis of the European Society for Cardiology (ESC). *Thrombosis and Haemostasis*, 2011. **105**(5): p. 743–749.
85. Stewart, A.H., P.S. Evers, and J.J. Earnshaw, Prevention of infection in peripheral arterial reconstruction: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Vascular Surgery*, 2007. **46**(1): p. 148–155.
86. Guay, J. and S. Kopp, Epidural pain relief versus systemic opioid-based pain relief for abdominal aortic surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(1).

87. Park, W.Y., et al., Effect of epidural anesthesia and analgesia on perioperative outcome - A randomized, controlled Veterans Affairs Cooperative Study. *Annals of Surgery*, 2001. **234**(4): p. 560–569.
88. Duran, A., et al., A summary of recommendations for occupational radiation protection in interventional cardiology. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2013. **81**(3): p. 562–7.
89. El-Sayed, T., et al., Radiation-Induced DNA Damage in Operators Performing Endovascular Aortic Repair. *Circulation*, 2017. **136**(25): p. 2406–2416.
90. Hertault, A., et al., Editor's Choice – Minimizing Radiation Exposure During Endovascular Procedures: Basic Knowledge, Literature Review, and Reporting Standards. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2015. **50**(1): p. 21–36.
91. Mohapatra, A., et al., Radiation exposure to operating room personnel and patients during endovascular procedures. *J Vasc Surg*, 2013. **58**(3): p. 702–9.
92. Picano, E., et al., The appropriate and justified use of medical radiation in cardiovascular imaging: a position document of the ESC Associations of Cardiovascular Imaging, Percutaneous Cardiovascular Interventions and Electrophysiology. *Eur Heart J*, 2014. **35**(10): p. 665–72.
93. Pasternak, J., et al., An analysis of the influence of intra-operative blood salvage and autologous transfusion on reducing the need for allogeneic transfusion in elective infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *Blood Transfusion*, 2014. **12**: p. S182–S186.
94. Kozek-Langenecker, S.A., et al., Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology: First update 2016. *Eur J Anaesthesiol*, 2017. **34**(6): p. 332–395.
95. Lipski, D.A. and C.B. Ernst, Natural history of the residual infrarenal aorta after infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 1998. **27**(5): p. 805–11; discussion 811–2.
96. Cao, P., et al., Fate of proximal aorta following open infrarenal aneurysm repair. *Semin Vasc Surg*, 2009. **22**(2): p. 93–8.
97. Killen, D.A., et al., Is routine postaneurysmectomy hemodynamic assessment of the inferior mesenteric artery circulation helpful? *Ann Vasc Surg*, 1999. **13**(5): p. 533–8.
98. Senekowitsch, C., et al., Replanting the inferior mesentery artery during infrarenal aortic aneurysm repair: influence on postoperative colon ischemia. *J Vasc Surg*, 2006. **43**(4): p. 689–94.
99. Marconi, M., et al., Open Surgical Management of Hypogastric Artery during Aortic Surgery: Ligate or Not Ligate? *Ann Vasc Surg*, 2015. **29**(4): p. 780–5.
100. Bjorck, M., et al., pHi monitoring of the sigmoid colon after aortoiliac surgery. A five-year prospective study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2000. **20**(3): p. 273–80.
101. Bjorck, M., T. Troeng, and D. Bergqvist, Risk factors for intestinal ischaemia after aortoiliac surgery: a combined cohort and case-control study of 2824 operations. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1997. **13**(6): p. 531–9.

102. Jairam, A.P., et al., Prevention of incisional hernia with prophylactic onlay and sublay mesh reinforcement versus primary suture only in midline laparotomies (PRIMA): 2-year follow-up of a multicentre, double-blind, randomised controlled trial. *Lancet*, 2017. **390**(10094): p. 567–576.
103. Indrakusuma, R., et al., Prophylactic Mesh Reinforcement versus Sutured Closure to Prevent Incisional Hernias after Open Abdominal Aortic Aneurysm Repair via Midline Laparotomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2018. **56**(1): p. 120–128.
104. Bown, M.J., et al., A meta-analysis of 50 years of ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg*, 2002. **89**(6): p. 714–30.
105. Gimzewska, M., et al., Totally percutaneous versus surgical cut-down femoral artery access for elective bifurcated abdominal endovascular aneurysm repair. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017. **2**: p. CD010185.
106. Hajibandeh, S., et al., Percutaneous access for endovascular aortic aneurysm repair: A systematic review and meta-analysis. *Vascular*, 2016. **24**(6): p. 638–648.
107. Pratesi, G., et al., Italian Percutaneous EVAR (IPER) Registry: outcomes of 2381 percutaneous femoral access sites' closure for aortic stent-graft. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2015. **56**(6): p. 889–98.
108. Sobolev, M., et al., Ultrasound-Guided Catheterization of the Femoral Artery: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Invasive Cardiol*, 2015. **27**(7): p. 318–23.
109. Bockler, D., et al., Multicenter Nellix EndoVascular Aneurysm Sealing system experience in aneurysm sac sealing. *J Vasc Surg*, 2015. **62**(2): p. 290–8.
110. Jordan, W.D., Jr., et al., Midterm outcome of EndoAnchors for the prevention of endoleak and stent-graft migration in patients with challenging proximal aortic neck anatomy. *J Endovasc Ther*, 2015. **22**(2): p. 163–70.
111. McCulloch, P., et al., No surgical innovation without evaluation: the IDEAL recommendations. *Lancet*, 2009. **374**(9695): p. 1105–12.
112. Sobocinski, J., et al., Evaluation of the Zenith low-profile abdominal aortic aneurysm stent graft. *J Vasc Surg*, 2015. **62**(4): p. 841–7.
113. Thompson, M.M., et al., Endovascular Aneurysm Sealing: Early and Midterm Results From the EVAS FORWARD Global Registry. *J Endovasc Ther*, 2016. **23**(5): p. 685–92.
114. Blankensteijn, J.D., et al., Two-year outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med*, 2005. **352**(23): p. 2398–405.
115. van Schaik, T.G., et al., Long-term survival and secondary procedures after open or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2017. **66**(5): p. 1379–1389.
116. Powell, J.T., et al., Meta-analysis of individual-patient data from EVAR-1, DREAM, OVER and ACE trials comparing outcomes of endovascular or open repair for abdominal aortic aneurysm over 5 years. *Br J Surg*, 2017. **104**(3): p. 166–178.

117. Greenhalgh, R.M., et al., Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet*, 2004. **364**(9437): p. 843–8.
118. Lederle, F.A., et al., Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm: a randomized trial. *Jama*, 2009. **302**(14): p. 1535–42.
119. Lederle, F.A., et al., Open versus Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med*, 2019. **380**(22): p. 2126–2135.
120. Becquemin, J.P., et al., A randomized controlled trial of endovascular aneurysm repair versus open surgery for abdominal aortic aneurysms in low- to moderate-risk patients. *J Vasc Surg*, 2011. **53**(5): p. 1167–1173.e1.
121. Hicks, C.W., et al., Abdominal aortic aneurysm repair in octogenarians is associated with higher mortality compared with nonoctogenarians. *J Vasc Surg*, 2016. **64**(4): p. 956–965.e1.
122. Pol, R.A., et al., Outcome and quality of life after endovascular abdominal aortic aneurysm repair in octogenarians. *J Vasc Surg*, 2014. **60**(2): p. 308–17.
123. Patel, R., et al., The UK EndoVascular Aneurysm Repair (EVAR) randomised controlled trials: long-term follow-up and cost-effectiveness analysis. *Health Technol Assess*, 2018. **22**(5): p. 1–132.
124. Lederle, F.A., et al., Long-term comparison of endovascular and open repair of abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med*, 2012. **367**(21): p. 1988–97.
125. Patel, R., et al., Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. *Lancet*, 2016. **388**(10058): p. 2366-2374.
126. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): randomised controlled trial. *Lancet*, 2005. **365**(9478): p. 2179–86.
127. Endovascular aneurysm repair and outcome in patients unfit for open repair of abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 2): randomised controlled trial. *Lancet*, 2005. **365**(9478): p. 2187–92.
128. Greenhalgh, R.M., et al., Endovascular repair of aortic aneurysm in patients physically ineligible for open repair. *N Engl J Med*, 2010. **362**(20): p. 1872–80.
129. Boyle, J.R., et al., Existing delays following the presentation of ruptured abdominal aortic aneurysm allow sufficient time to assess patients for endovascular repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2005. **29**(5): p. 505–9.
130. Lloyd, G.M., et al., Feasibility of preoperative computer tomography in patients with ruptured abdominal aortic aneurysm: a time-to-death study in patients without operation. *J Vasc Surg*, 2004. **39**(4): p. 788–91.
131. Reimerink, J.J., et al., Endovascular repair versus open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: a multicenter randomized controlled trial. *Ann Surg*, 2013. **258**(2): p. 248–56.

132. Smidfelt, K., et al., The Impact of Initial Misdiagnosis of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms on Lead Times, Complication Rate, and Survival. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2017. **54**(1): p. 21–27.
133. Starnes, B.W., et al., Management of ruptured abdominal aortic aneurysm in the endovascular era. *J Vasc Surg*, 2010. **51**(1): p. 9–17; discussion 17–8.
134. Cambria, R.A., et al., Symptomatic, nonruptured abdominal aortic aneurysms: are emergent operations necessary? *Ann Vasc Surg*, 1994. **8**(2): p. 121–6.
135. De Martino, R.R., et al., Outcomes of symptomatic abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 2010. **52**(1): p. 5–12 e1.
136. Tambyraja, A.L., et al., Does immediate operation for symptomatic non-ruptured abdominal aortic aneurysm compromise outcome? *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2004. **28**(5): p. 543–6.
137. Dick, F., et al., Delayed volume resuscitation during initial management of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Journal of Vascular Surgery*, 2013. **57**(4): p. 943–950.
138. Hardman, D.T.A., et al., Ruptured abdominal aortic aneurysms: Who should be offered surgery? *Journal of Vascular Surgery*, 1996. **23**(1): p. 123–129.
139. Hechelhammer, L., et al., Midterm outcome of endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 2005. **41**(5): p. 752–757.
140. Kozek-Langenecker, S.A., et al., Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology First update 2016. *European Journal of Anaesthesiology*, 2017. **34**(6): p. 332–395.
141. Mayer, D., et al., 10 Years of Emergency Endovascular Aneurysm Repair for Ruptured Abdominal Aortoiliac Aneurysms: Lessons Learned. *Annals of Surgery*, 2009. **249**(3): p. 510–515.
142. Moreno, D.H., D.G. Cacione, and J.C.C. Baptista-Silva, Controlled hypotension versus normotensive resuscitation strategy for people with ruptured abdominal aortic aneurysm. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(5).
143. Ohki, T. and F.J. Veith, Endovascular grafts and other image-guided catheter-based adjuncts to improve the treatment of ruptured aortoiliac aneurysms. *Annals of Surgery*, 2000. **232**(4): p. 466–477.
144. Roberts, K., et al., Hypotensive resuscitation in patients with ruptured abdominal aortic aneurysm. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2006. **31**(4): p. 339–344.
145. van der Vliet, J.A., et al., Hypotensive hemostatis (permissive hypotension) for ruptured abdominal aortic aneurysm: Are we really in control? *Vascular*, 2007. **15**(4): p. 197–200.
146. Powell, J.T., et al., Endovascular or open repair strategy for ruptured abdominal aortic aneurysm: 30 day outcomes from IMPROVE randomised trial. *Bmj-British Medical Journal*, 2014. **348**.
147. Karkos, C.D., et al., Usefulness of the Hardman index in predicting outcome after endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 2008. **48**(4): p. 788–794.

148. Lachat, M.L., et al., Endovascular repair with bifurcated stent-grafts under local anaesthesia to improve outcome of ruptured aortoiliac aneurysms. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2002. **23**(6): p. 528–536.
149. Berland, T.L., et al., Technique of supraceliac balloon control of the aorta during endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2013. **57**(1): p. 272–5.
150. Hechelhammer, L., et al., Midterm outcome of endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2005. **41**(5): p. 752–7.
151. Karkos, C.D., et al., Mortality after endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms: a systematic review and meta-analysis. *Arch Surg*, 2009. **144**(8): p. 770–8.
152. Karkos, C.D., et al., The Impact of Aortic Occlusion Balloon on Mortality After Endovascular Repair of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms: A Meta-analysis and Meta-regression Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2015. **38**(6): p. 1425–37.
153. Karkos, C.D., et al., A meta-analysis and metaregression analysis of factors influencing mortality after endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011. **42**(6): p. 775–86.
154. Lachat, M.L., et al., Endovascular repair with bifurcated stent-grafts under local anaesthesia to improve outcome of ruptured aortoiliac aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2002. **23**(6): p. 528–36.
155. Malina, M. and J. Holst, Balloon control for ruptured AAAs: when and when not to use? *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2014. **55**(2): p. 161–7.
156. Mayer, D., et al., 10 years of emergency endovascular aneurysm repair for ruptured abdominal aortoiliac aneurysms: lessons learned. *Ann Surg*, 2009. **249**(3): p. 510–5.
157. O'Donnell, M.E., et al., Techniques in occluding the aorta during endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2006. **44**(1): p. 211–5.
158. Ohki, T. and F.J. Veith, Endovascular grafts and other image-guided catheter-based adjuncts to improve the treatment of ruptured aortoiliac aneurysms. *Ann Surg*, 2000. **232**(4): p. 466–79.
159. Veith, F.J. and T. Ohki, Endovascular approaches to ruptured infrarenal aorto-iliac aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2002. **43**(3): p. 369–78.
160. Veith, F.J., et al., Collected world and single center experience with endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Ann Surg*, 2009. **250**(5): p. 818–24.
161. Investigators, I.T., et al., Endovascular or open repair strategy for ruptured abdominal aortic aneurysm: 30 day outcomes from IMPROVE randomised trial. *BMJ*, 2014. **348**: p. f7661.
162. Karkos, C.D., et al., Abdominal aortic aneurysm: the role of clinical examination and opportunistic detection. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2000. **19**(3): p. 299–303.

163. Karkos, C.D., et al., A systematic review and meta-analysis of abdominal compartment syndrome after endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2014. **59**(3): p. 829–42.
164. Acosta, S., et al., The Hardman index in patients operated on for ruptured abdominal aortic aneurysm: A systematic review. *J Vasc Surg*, 2006. **44**(5): p. 949–54.
165. Biancari, F., et al., Outcome after open repair of ruptured abdominal aortic aneurysm in patients >80 years old: a systematic review and meta-analysis. *World J Surg*, 2011. **35**(7): p. 1662–70.
166. De Rango, P., et al., Arbitrary Palliation of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms in the Elderly is no Longer Warranted. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2016. **51**(6): p. 802–9.
167. Karkos, C.D., et al., Usefulness of the Hardman index in predicting outcome after endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2008. **48**(4): p. 788–94.
168. Kumar, R., et al., Meta-analysis of Outcomes Following Aneurysm Repair in Patients with Synchronous Intra-abdominal Malignancy. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2016. **52**(6): p. 747–756.
169. Mani, K., et al., Improved long-term survival after abdominal aortic aneurysm repair. *Circulation*, 2009. **120**(3): p. 201–11.
170. Robinson, W.P., et al., Derivation and validation of a practical risk score for prediction of mortality after open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms in a US regional cohort and comparison to existing scoring systems. *J Vasc Surg*, 2013. **57**(2): p. 354–61.
171. Shahidi, S., et al., Outcome and survival of patients aged 75 years and older compared to younger patients after ruptured abdominal aortic aneurysm repair: do the results justify the effort? *Ann Vasc Surg*, 2009. **23**(4): p. 469–77.
172. Sharif, M.A., et al., Validity of the Hardman index to predict outcome in ruptured abdominal aortic aneurysm. *Ann Vasc Surg*, 2007. **21**(1): p. 34–8.
173. Tambyraja, A.L., et al., Validity of the Glasgow Aneurysm Score and the Hardman Index in predicting outcome after ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg*, 2005. **92**(5): p. 570–3.
174. Thompson, P.C., et al., Predictive models for mortality after ruptured aortic aneurysm repair do not predict futility and are not useful for clinical decision making. *J Vasc Surg*, 2016. **64**(6): p. 1617–1622.
175. van Beek, S.C., et al., Editor's Choice--External Validation of Models Predicting Survival After Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2015. **49**(1): p. 10–6.
176. von Meijenfeldt, G.C., et al., Development and External Validation of a Model Predicting Death After Surgery in Patients With a Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm: The Dutch Aneurysm Score. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2017. **53**(2): p. 168–174.
177. Vos, C.G., et al., Evaluation of five different aneurysm scoring systems to predict mortality in ruptured abdominal aortic aneurysm patients. *J Vasc Surg*, 2016. **64**(6): p. 1609–1616.

178. Acosta, S., A. Wanhainen, and M. Björck, Temporary Abdominal Closure After Abdominal Aortic Aneurysm Repair: A Systematic Review of Contemporary Observational Studies. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2016. **51**(3): p. 371–378.
179. Bjorck, M., et al., The clinical importance of monitoring intra-abdominal pressure after ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Scand J Surg*, 2008. **97**(2): p. 183–90.
180. Bjorck, M. and A. Wanhainen, Management of abdominal compartment syndrome and the open abdomen. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2014. **47**(3): p. 279–87.
181. Djavani Gidlund, K., A. Wanhainen, and M. Bjorck, Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome after endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2011. **41**(6): p. 742–7.
182. Ersryd, S., et al., Editor's Choice – Abdominal Compartment Syndrome After Surgery for Abdominal Aortic Aneurysm: A Nationwide Population Based Study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2016. **52**(2): p. 158–65.
183. Malbrain, M.L., et al., Results from the International Conference of Experts on Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. I. Definitions. *Intensive Care Med*, 2006. **32**(11): p. 1722–32.
184. Mayer, D., et al., How to diagnose and treat abdominal compartment syndrome after endovascular and open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2014. **55**(2): p. 179–92.
185. Seternes, A., et al., Open Abdomen Treated with Negative Pressure Wound Therapy: Indications, Management and Survival. *World J Surg*, 2017. **41**(1): p. 152–161.
186. Mayer, D., et al., Open abdomen treatment following endovascular repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2009. **50**(1): p. 1–7.
187. The effect of aortic morphology on peri-operative mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur Heart J*, 2015. **36**(21): p. 1328–34.
188. Comparative clinical effectiveness and cost effectiveness of endovascular strategy v open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm: three year results of the IMPROVE randomised trial. *Bmj*, 2017. **359**: p. j4859.
189. Sweeting, M.J., et al., Ruptured Aneurysm Trials: The Importance of Longer-term Outcomes and Meta-analysis for 1-year Mortality. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2015. **50**(3): p. 297–302.
190. Eldrup, N., et al., Long-term incidence of myocardial infarct, stroke, and mortality in patients operated on for abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2012. **55**(2): p. 311–7.
191. Kertai, M.D., et al., Association between long-term statin use and mortality after successful abdominal aortic aneurysm surgery. *Am J Med*, 2004. **116**(2): p. 96–103.
192. Parmar, G.M., et al., Effect of lipid-modifying drug therapy on survival after abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 2013. **58**(2): p. 355–63.



193. Robertson, L., E. Atallah, and G. Stansby, Pharmacological treatment of vascular risk factors for reducing mortality and cardiovascular events in patients with abdominal aortic aneurysm. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014(1): p. Cd010447.
194. Zhang, W., Z. Liu, and C. Liu, Effect of lipid-modifying therapy on long-term mortality after abdominal aortic aneurysm repair: a systemic review and meta-analysis. *World J Surg*, 2015. **39**(3): p. 794–801.
195. Khashram, M., et al., Management of Modifiable Vascular Risk Factors Improves Late Survival following Abdominal Aortic Aneurysm Repair: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Vasc Surg*, 2017. **39**: p. 301–311.
196. Randomized trial of the effects of cholesterol-lowering with simvastatin on peripheral vascular and other major vascular outcomes in 20,536 people with peripheral arterial disease and other high-risk conditions. *J Vasc Surg*, 2007. **45**(4): p. 645–654; discussion 653–4.
197. Faure, E.M., et al., Predictive factors for limb occlusions after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 2015. **61**(5): p. 1138–45 e2.
198. Mantas, G.K., et al., Factors Predisposing to Endograft Limb Occlusion after Endovascular Aortic Repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2015. **49**(1): p. 39–44.
199. Sharif, M.A., et al., Prosthetic stent graft infection after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 2007. **46**(3): p. 442–8.
200. Smeds, M.R., et al., Treatment and outcomes of aortic endograft infection. *J Vasc Surg*, 2016. **63**(2): p. 332–40.
201. Nishimura, R.A., et al., ACC/AHA 2008 guideline update on valvular heart disease: focused update on infective endocarditis: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: endorsed by the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation*, 2008. **118**(8): p. 887–96.
202. Baddour, L.M., et al., Nonvalvular cardiovascular device-related infections. *Circulation*, 2003. **108**(16): p. 2015–31.
203. Chaer, R.A., et al., Synchronous and metachronous thoracic aneurysms in patients with abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2012. **56**(5): p. 1261–5.
204. Diwan, A., et al., Incidence of femoral and popliteal artery aneurysms in patients with abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2000. **31**(5): p. 863–9.
205. Fleisher, L.A., et al., 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*, 2014. **130**(24): p. e278–333.
206. Schlosser, F.J., et al., Aneurysm rupture after EVAR: can the ultimate failure be predicted? *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2009. **37**(1): p. 15–22.

207. Sidloff, D.A., et al., Type II endoleak after endovascular aneurysm repair. *Br J Surg*, 2013. **100**(10): p. 1262–70.
208. Bastos Goncalves, F., et al., Early sac shrinkage predicts a low risk of late complications after endovascular aortic aneurysm repair. *Br J Surg*, 2014. **101**(7): p. 802–10.
209. Bastos Goncalves, F., et al., Adequate seal and no endoleak on the first postoperative computed tomography angiography as criteria for no additional imaging up to 5 years after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 2013. **57**(6): p. 1503–11.
210. Brown, L.C., et al., Use of baseline factors to predict complications and reinterventions after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*, 2010. **97**(8): p. 1207–17.
211. Karthikesalingam, A., et al., Risk of reintervention after endovascular aortic aneurysm repair. *Br J Surg*, 2010. **97**(5): p. 657–63.
212. Baderkhan, H., et al., Follow-up after endovascular aortic aneurysm repair can be stratified based on first postoperative imaging. *Br J Surg*, 2018. **105**(6): p. 709–718.
213. Patel, M.S. and J.P. Carpenter, The value of the initial post-EVAR computed tomography angiography scan in predicting future secondary procedures using the Powerlink stent graft. *J Vasc Surg*, 2010. **52**(5): p. 1135–9.
214. Dimick, J.B., et al., Surgeon specialty and provider volumes are related to outcome of intact abdominal aortic aneurysm repair in the United States. *J Vasc Surg*, 2003. **38**(4): p. 739–44.
215. Holt, P.J.E., et al., Meta-analysis and systematic review of the relationship between volume and outcome in abdominal aortic aneurysm surgery. *British Journal of Surgery*, 2007. **94**(4): p. 395–403.
216. Orr, N.T., et al., Comparison of perioperative outcomes in endovascular versus open repair for juxtarenal and pararenal aortic aneurysms: A propensity-matched analysis. *Vascular*, 2017. **25**(4): p. 339–345.
217. Raux, M., et al., A propensity-matched comparison of outcomes for fenestrated endovascular aneurysm repair and open surgical repair of complex abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2014. **60**(4): p. 858–63; discussion 863–4.
218. Rao, R., et al., Open repair versus fenestrated endovascular aneurysm repair of juxtarenal aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 2015. **61**(1): p. 242–U591.
219. Bjorck, M., et al., Colonic ischaemia and intra-abdominal hypertension following open repair of ruptured abdominal aortic aneurysm (*Br J Surg* 2009; 96: 621–627) Reply. *British Journal of Surgery*, 2009. **96**(8): p. 959–960.
220. De Bruin, J.L., et al., The Endovascular Sealing Device in Combination with Parallel Grafts for Treatment of Juxta/Suprarenal Abdominal Aortic Aneurysms: Short-term Results of a Novel Alternative. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2016. **52**(4): p. 458–465.

221. Glorion, M., et al., A Comprehensive Review of In Situ Fenestration of Aortic Endografts. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2016. **52**(6): p. 787–800.
222. Jordan, W.D., et al., Midterm Outcome of EndoAnchors for the Prevention of Endoleak and Stent-Graft Migration in Patients With Challenging Proximal Aortic Neck Anatomy. *Journal of Endovascular Therapy*, 2015. **22**(2): p. 163–170.
223. McCulloch, P., et al., Surgical Innovation and Evaluation 3 No surgical innovation without evaluation: the IDEAL recommendations. *Lancet*, 2009. **374**(9695): p. 1105–1112.
224. Thompson, M.M., et al., Endovascular Aneurysm Sealing: Early and Midterm Results From the EVAS FORWARD Global Registry. *Journal of Endovascular Therapy*, 2016. **23**(5): p. 685–692.
225. Kristmundsson, T., et al., Suitability of the Zenith p-Branch Standard Fenestrated Endovascular Graft for Treatment of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysms. *Journal of Endovascular Therapy*, 2015. **22**(5): p. 760–764.
226. Reijnen, M.M.P.J., et al., Global Experience With the Nellix Endosystem for Ruptured and Symptomatic Abdominal Aortic Aneurysms. *Journal of Endovascular Therapy*, 2016. **23**(1): p. 21–28.
227. Scali, S.T., et al., Outcomes of surgeon-modified fenestrated-branched endograft repair for acute aortic pathology. *Journal of Vascular Surgery*, 2015. **62**(5): p. 1148-+.
228. Calvin, A.D., S. Misra, and A. Pflueger, Contrast-induced acute kidney injury and diabetic nephropathy. *Nature Reviews Nephrology*, 2010. **6**(11): p. 679–688.
229. Yeung, K.K., et al., Open surgical repair of ruptured juxtarenal aortic aneurysms with and without renal cooling: Observations regarding morbidity and mortality. *Journal of Vascular Surgery*, 2010. **51**(3): p. 551–558.
230. Sorelius, K., et al., Nationwide Study of the Treatment of Mycotic Abdominal Aortic Aneurysms Comparing Open and Endovascular Repair. *Circulation*, 2016. **134**(23): p. 1822–1832.
231. Oderich, G.S., et al., Infected aortic aneurysms: aggressive presentation, complicated early outcome, but durable results. *J Vasc Surg*, 2001. **34**(5): p. 900–8.
232. Kan, C.D., H.L. Lee, and Y.J. Yang, Outcome after endovascular stent graft treatment for mycotic aortic aneurysm: a systematic review. *J Vasc Surg*, 2007. **46**(5): p. 906–12.
233. Sedivy, P., et al., Endovascular treatment of infected aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2012. **44**(4): p. 385–94.
234. Dubois, M., et al., Treatment of mycotic aneurysms with involvement of the abdominal aorta: single-centre experience in 44 consecutive cases. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2010. **40**(4): p. 450–6.
235. Hellmann, D.B., D.J. Grand, and J.A. Freischlag, Inflammatory abdominal aortic aneurysm. *Jama*, 2007. **297**(4): p. 395–400.

236. Nuellari, E., et al., Surgical treatment of inflammatory abdominal aortic aneurysms: outcome and predictors analysis. *Medical archives (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)*, 2014. **68**(4): p. 244–248.
237. Paravastu, S.C., et al., A systematic review of open versus endovascular repair of inflammatory abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2009. **38**(3): p. 291–7.
238. van Bommel, E.F., et al., Persistent chronic peri-aortitis ('inflammatory aneurysm') after abdominal aortic aneurysm repair: systematic review of the literature. *Vasc Med*, 2008. **13**(4): p. 293–303.
239. Kakkos, S.K., et al., Open Versus Endovascular Repair of Inflammatory Abdominal Aortic Aneurysms: A Comparative Study and Meta-Analysis of the Literature. *Vasc Endovascular Surg*, 2015. **49**(5-6): p. 110–8.
240. Cardaci, M.B., et al., Endovascular Repair of Inflammatory Aortic Aneurysms: Experience in a Single Center. *Annals of Vascular Surgery*, 2019. **58**: p. 255–260.
241. Nathan, D.P., et al., Presentation, complications, and natural history of penetrating atherosclerotic ulcer disease. *J Vasc Surg*, 2012. **55**(1): p. 10–5.
242. Jawadi, N., et al., Endovascular Treatment of Isolated Abdominal Aortic Dissections: Long-term Results. *Journal of Endovascular Therapy*, 2014. **21**(2): p. 324–328.
243. Rimbau, V., et al., Editor's Choice - Management of Descending Thoracic Aorta Diseases: Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2017. **53**(1): p. 4–52.
244. Kristmundsson, T., et al., Morphology of Small Abdominal Aortic Aneurysms Should be Considered before Continued Ultrasound Surveillance. *Ann Vasc Surg*, 2016. **31**: p. 18–22.
245. Shang, E.K., et al., A modern experience with saccular aortic aneurysms. *J Vasc Surg*, 2013. **57**(1): p. 84–8.
246. Harris, J.A., et al., Penetrating atherosclerotic ulcers of the aorta. *J Vasc Surg*, 1994. **19**(1): p. 90-8; discussion 98–9.
247. Georgiadis, G.S., et al., Surgical or endovascular therapy of abdominal penetrating aortic ulcers and their natural history: a systematic review. *J Vasc Interv Radiol*, 2013. **24**(10): p. 1437–49 e3.
248. Georgiadis, G.S., et al., Endovascular therapy for penetrating ulcers of the infrarenal aorta. *ANZ J Surg*, 2013. **83**(10): p. 758–63.
249. Trimarchi, S., et al., Acute abdominal aortic dissection: insight from the International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD). *J Vasc Surg*, 2007. **46**(5): p. 913–919.
250. Martin, Z.L., et al., The effect of chemotherapy for malignancy on the natural history of aortic aneurysm. *J Vasc Surg*, 2015. **61**(1): p. 50–7.

251. Blochle, R., et al., Management of patients with concomitant lung cancer and abdominal aortic aneurysm. *Am J Surg*, 2008. **196**(5): p. 697–702.
252. Kouvelos, G.N., et al., Management of concomitant abdominal aortic aneurysm and colorectal cancer. *J Vasc Surg*, 2016. **63**(5): p. 1384–93.
253. Maeda, K., et al., Current surgical management of abdominal aortic aneurysm with concomitant malignancy in the endovascular era. *Surg Today*, 2016. **46**(8): p. 985–94.
254. Brown, C.R., et al., Family history of aortic disease predicts disease patterns and progression and is a significant influence on management strategies for patients and their relatives. *J Vasc Surg*, 2013. **58**(3): p. 573–81.
255. van der Linde, D., et al., Aneurysm-osteoarthritis syndrome with visceral and iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg*, 2013. **57**(1): p. 96–102.
256. Mariucci, E.M., et al., Dilation of peripheral vessels in Marfan syndrome: importance of thoracoabdominal MR angiography. *Int J Cardiol*, 2013. **167**(6): p. 2928–31.
257. Patel, N.D., et al., Cardiovascular operations for Loeys-Dietz syndrome: Intermediate-term results. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2017. **153**(2): p. 406–412.
258. Shalhub, S., et al., Molecular diagnosis in vascular Ehlers-Danlos syndrome predicts pattern of arterial involvement and outcomes. *J Vasc Surg*, 2014. **60**(1): p. 160–9.
259. Westerland, O., et al., Vascular manifestations of syndromic aortopathies: role of current and emerging imaging techniques. *Clin Radiol*, 2015. **70**(12): p. 1344–54.
260. Hagerty, T., P. Geraghty, and A.C. Braverman, Abdominal Aortic Aneurysm in Marfan Syndrome. *Ann Vasc Surg*, 2017. **40**: p. 294.e1–294.e6.
261. Chan, Y.C., et al., Endovascular infrarenal aneurysm repair in patients with horseshoe kidneys: case series and literature review. *Vascular*, 2011. **19**(3): p. 126–31.
262. O’Hara, P.J., et al., Surgical management of aortic aneurysm and coexistent horseshoe kidney: review of a 31-year experience. *J Vasc Surg*, 1993. **17**(5): p. 940–7.
263. Stroosma, O.B., G. Kootstra, and G.W. Schurink, Management of aortic aneurysm in the presence of a horseshoe kidney. *Br J Surg*, 2001. **88**(4): p. 500–9.
264. Davidovic, L., et al., Repair of abdominal aortic aneurysms in the presence of the horseshoe kidney. *Int Angiol*, 2011. **30**(6): p. 534–40.

## **X. FEJLESZTÉS MÓDSZERE**

### **1. Fejlesztőcsoport megalakulása, a fejlesztési folyamat és a feladatok dokumentálásának módja**

A szakmai irányelv kidolgozását kezdeményezte az Egészségügyi Szakmai Kollégium Angiológiai és érsebészeti Tagozata a témaválasztási javaslat dokumentum kitöltésével és továbbításával. Ezt követően a résztvevő Tagozatok, társszerzők, szakértők és véleményezőik kijelölése, majd az

irányelvfejlesztői csoportok kialakítása történt meg, valamint az összeférhetlenségi és egyetértési nyilatkozatok kitöltése. A fejlesztőcsoport a megalakulást követően meghatározta az egyes elvégzendő feladatokat.

Az egyes feladatok elvégzése után az irányelvet megfelelő formába öntve elektronikus úton eljuttattuk a fejlesztő csoport tagjainak. Ezután a csoport újabb és újabb megbeszéléseket tartott, ahol mindenki javaslatát, kiegészítését megtárgyalták és konszenzus alapján döntöttek arról, hogy az irányelvbe bekerüljön-e. Ezt követően az anyagot a véleményező csoport tagjainak elküldték.

A fejlesztők egymással telefon, e-mail és személyes kapcsolatban voltak. A megbeszélés tárgya a már kialakított ajánlások csoportosítása, azok tartalmának megbeszélése és véglegesítése.

A fejlesztési folyamat során, rendszeresen kommunikáltak egymással a szakemberek, illetve strukturált formában az addig elkészült munkáról, illetve a folyamatról visszajelzést adtak. Az irányelv kialakítása a tagok egyéni munkáján és többszöri konzultáción keresztül valósult meg.

## **2. Irodalomkeresés, szelekció**

*Kulcsszavak:* aorta, aneurysma, atherosclerosis, open surgical technique, stentgraft, endovascular, intact, rupture, aortic guideline.

A felhasznált irodalom által lefedett időintervallum: 1990–2020.

A fejlesztő munkacsoport minden tagja részt vett a szakirodalom-kutatásban és az irányelv írásában.

Széles körben használt, megalapozott aneurysma sebészettel/intervencióval kapcsolatos guideline-ok nincsenek nagy mennyiségben. A nemzetközi kongresszusok, konferenciák, kerekasztalok általában az európai és amerikai társaságok vezérfonalára hivatkoznak. Az európai társaság guideline-ja több ország szakembereinek segítségével készült és nemrég frissített, tehát elmondható, hogy a legszélesebb körben megalapozott és időszerű.

Ennek megfelelően a legfrissebb, az új technikákat és tudományos eredményeket tartalmazó Európai Érsebészeti Társaság (ESVS) irányelveit adaptáltuk.

## **3. Felhasznált bizonyítékok erősségének, hiányosságainak leírása (kritikus értékelés, „bizonyíték vagy ajánlás mátrix”), bizonyítékok szintjének meghatározási módja**

A fejlesztőcsoport kritikusan értékelte az adaptációra kiválasztott irányelv bizonyíték és ajánlás besorolási rendszerét és ennek alapján eldöntötte, hogy a jelen irányelvben az ESVS irányelv által alkalmazott rendszert alkalmazza.

## **4. Ajánlások kialakításának módszere**

A kiválasztott európai irányelv ajánlásai tükrözik a nemzetközileg elfogadott konszenzust. Ennek hazai adaptálását végeztük, figyelembe véve a magyar betegek jogát a legmagasabb szintű ellátásához és a hazai egészségügyi viszonyokat.

## **5. Véleményezés módszere**

Amikor a fejlesztés elkészült és a fejlesztésben részt vevők konszenzusán alapuló végleges szöveg elkészült, akkor a dokumentum elektronikus úton valamennyi véleményező részére megküldésre került, melyet valamennyi véleményező lektorált, az ajánlásokat egyöntetűen elfogadta.

## 6. Független szakértői véleményezés módszere

A szakértők a saját több évtizedes szakmai tapasztalatuk alapján nézték át az anyagot és ennek megfelelően fejezték ki egyetértésüket, illetve bizonyos pontoknál kételyeiket. Ezekre a fejlesztőcsoport konszenzusos választ adott.

## XI. MELLÉKLET

### 1. Alkalmazást segítő dokumentumok

#### 1.1. Betegtájékoztató, oktatási anyagok

Nincs.

#### 1.2. Tevékenységsorozat elvégzésekor használt ellenőrző kérdőívek, adatlapok

Nincs.

#### 1.3. Táblázatok

**1. táblázat:** Képpalkotó vizsgálat során megfigyelni ajánlott anatómiai struktúrák és eltérések (Lásd „Anatómiai értékelés” pont) [1]

Proximális nyak vizsgálata: az aorta kirekeszthető-e infrarenálisan, illetve van-e proximalis záró zóna a stentgraft implantációhoz: nyak hossza, átmérője, megtörés, kalcifikáció, érfalszerkezet, thrombus jelenléte.
Mindkét arteria iliaca ellenőrzése, kirekeszthetőség, illetve megfelelő distalis záró zóna, elzáródás, átmérő, hossz, anguláció vizsgálata. Az arteria iliaca internák áramlása megtartott-e, illetve van-e megfelelő kollaterális rendszer.
A felvezetéshez szükséges erek, illetve a kiáramlási pálya vizsgálata (arteria iliaca externa, arteria femoralis, esetleg cruralis rendszer).
A visceralis keringés vizsgálata, nagyobb szűkületek, elzáródás vizsgálata, megfelelő kollaterális rendszer a zsigerekhez, illetve járulékos veseartériák megítélése.
Visceralis erek és mellkasi aorta aneurysma ellenőrzése.
Egyéb anatómiai eltérések: korábbi műtétek jele, azok következményei, vena cava, vena iliaca és az arteria renalisok, illetve más, nagyobb erek nyitvamaradásának, lefutásának vizsgálata.

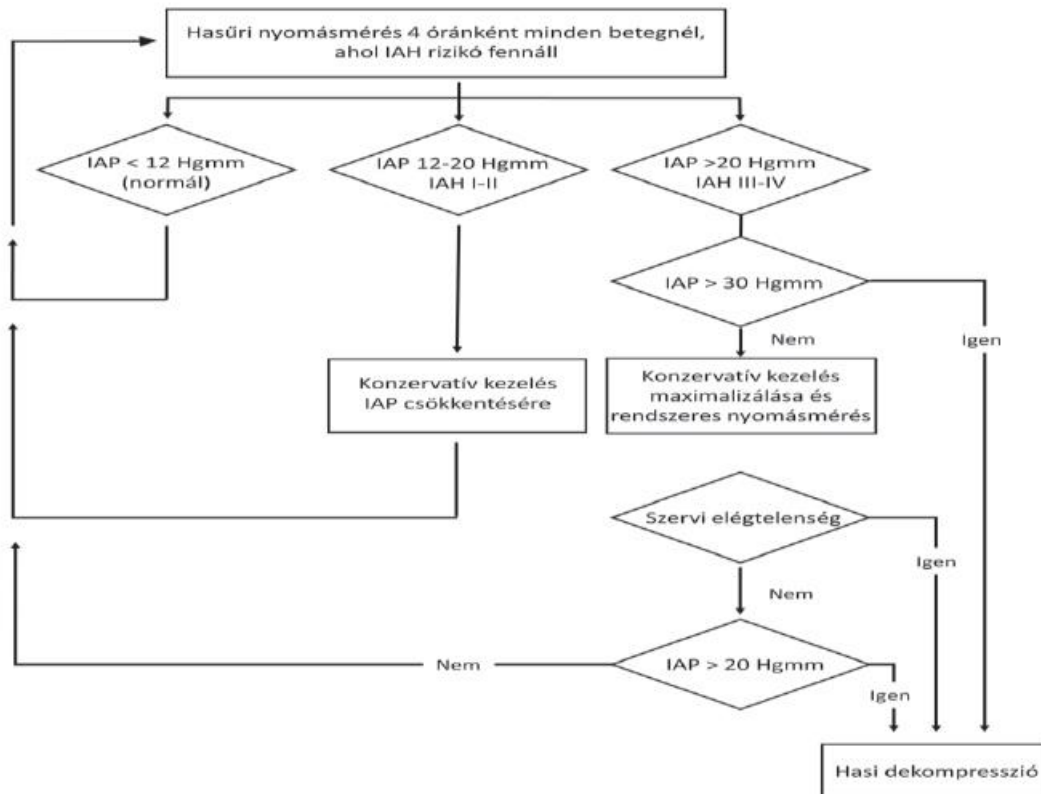
**2. táblázat:** Mycoticus aorta aneurysma diagnosztikus kritériumai (Lásd „Mycoticus AAA” pont) [1]

Az alábbi tényezők kombinációja	
Klinikai megjelenés	hasi, háti fájdalom  láz  szepszis
Laboratóriumi eltérések	C-reaktív protein?  Leukocytaszám?  Pozitív haemokultúra vagy aortafalból vett bakteriológiai minta
CT-eltérések	saccularis, multilobuláris forma  periaorticus levegő / légyszaporulat  aorta gyors tágulása (napok)  ruptura  nem típusos elhelyezkedés (paraviscerális, több egymástól független)

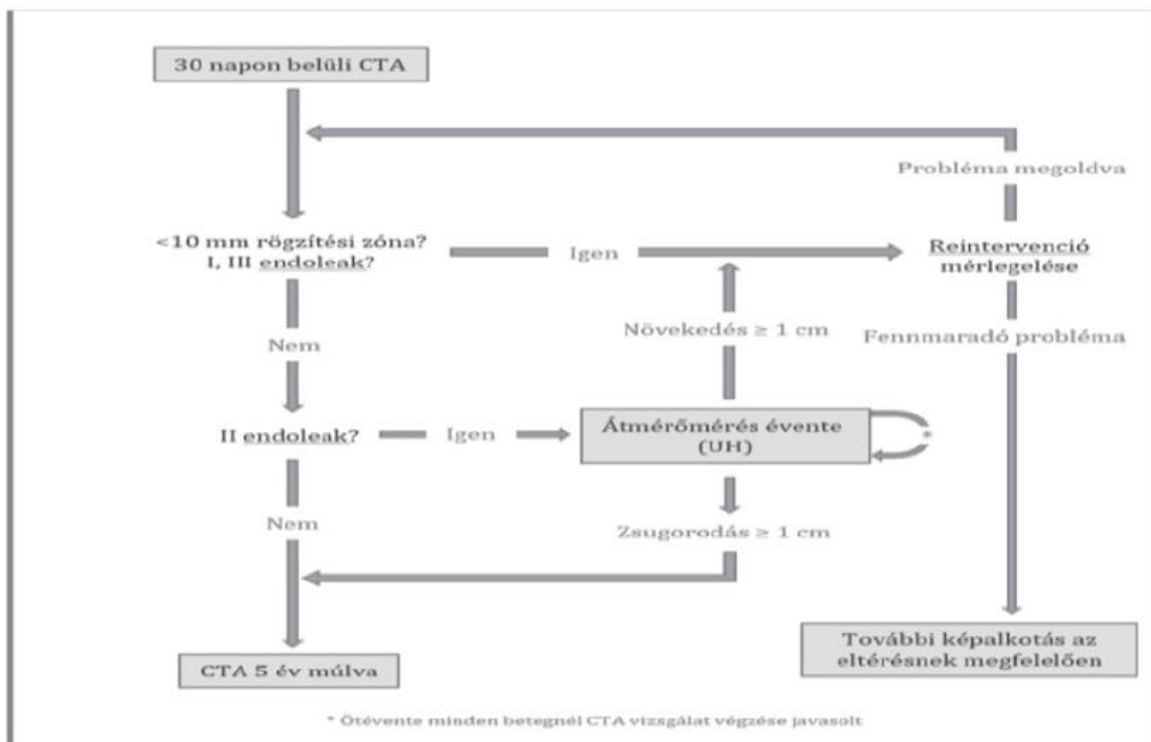
#### 1.4. Algoritmusok

**1. ábra:** A magas hasúri nyomás kezelésének ajánlott folyamata. IAH: intraabdominális hipertenzió; IAP: intraabdominális nyomás (Lásd „Preoperatív kivizsgálás” pont) [1]





2. ábra: A standard EVAR beavatkozáson átesett betegek követésére javasolt algoritmus (Lásd „Képkalkotók használata EVAR után” pont) [1]



Megjegyzés:

A hasi UH-követés az EVAR-műtétet elvégző központban, vagy intervenciós szakember által végezve javasolt.

#### **1.5. Egyéb dokumentumok**

Nincs.